Aus dem Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Obermedizinalrat Professor Dr. Baum.

Die Venen des Kopfes des Pferdes und ihre Variationen.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Veterinärmedizinischen Doktorwürde
der
durch die ordentlichen Professoren
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden
verstärkten Medizinischen Fakultät
der
Universität Leipzig

vorgelegt von

Tierarzt **Oskar Möckel**
aus Plauen i. Vogtl.

Mit 10 Abbildungen.

Dresden 1909.
Buchdruckerei Otto Franke.

Aus dem Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Obermedizinalrat Professor Dr. Baum.

Die Venen des Kopfes des Pferdes und ihre Variationen.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Veterinärmedizinischen Doktorwürde
der
durch die ordentlichen Professoren
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden
verstärkten Medizinischen Fakultät
der
Universität Leipzig
vorgelegt von

Tierarzt **Oskar Möckel**
aus Plauen i. Vogtl.

Mit 10 Abbildungen.

Dresden 1909.
Buchdruckerei Otto Franke.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig. 5. Juli 1909.

Referent: Herr **Obermedizinalrat Prof. Dr. Baum.**

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit
gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546804_0038

Bekanntlich wurden in der Veterinär-Anatomie im Laufe der letzten Jahre zahlreiche eingehende Untersuchungen sowohl über das makroskopische als vor allem auch das histiologische Verhalten der Arterien und ihre Variationen vorgenommen, und zwar vergleichend anatomisch sowohl bei den verschiedenen Haustieren als auch besonders bei ein und derselben Haustierart. Es sei nur erinnert an die Untersuchungen, die im Anatomischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden von Baum und seinen Schülern (Thienel (5), Bärner (4), Roßmüller (23), Busse (6) und Reißinger (22) vorgenommen wurden und sich auf den histiologischen Bau aller größeren (d. h. ohne weiteres makroskopisch verfolgbaren) Arterien vom Pferd und Rind und auf die Arterien der kleinen Wiederkäuer, des Hundes und Schweines bis auf die der Brust- und Bauchhöhle erstreckten. Im Gegensatz hierzu sind die venösen Gefäße sowohl makroskopisch als auch histiologisch eigentlich recht wenig beachtet worden. Dies muß um so mehr befremden, als, wie wir wissen, daß im Verlauf und im Bau der Venen mindestens ebenso große, meist sogar noch größere Unterschiede auftreten, als dies bei den Arterien der Fall ist. Die diesbezüglichen Angaben in der Literatur sind relativ nur spärlich; ganz besonders gilt dies für die Venen der Haussäugetiere. Es beschränken sich die Angaben über die makroskopischen Verhältnisse meist nur auf die Lehrbücher der Veterinär-Anatomie, von denen besonders in Betracht kommen: 1. Die vergleichende Anatomie der Haustiere von Ellenberger-Baum (12), 2. Die Anatomie der Haustiere von Martin (19), 3. Chauveau und Arloing (8), Traité D'Anatomie Comparée Des Animaux Domestiques. Naturgemäß kann es sich in diesen drei Werken, die, wie schon erwähnt, Lehrbücher sind, nur um die Darstellung der wichtigsten Verhältnisse und nur um allgemeine Angaben, die sich sehr oft mit dem Hinweis auf den analogen Verlauf der Arterien begnügen, handeln. Daß diese kurzen Angaben viele Lücken ent-

halten müssen, liegt auf der Hand; aber auch viele Unrichtigkeiten konnte ich in der Beschreibung der von mir untersuchten Kopfvenen des Pferdes feststellen, wie aus meiner Schilderung hervorgehen wird. Spezielle Abhandlungen über die Kopfvenen des Pferdes fand ich, wie schon erwähnt, so gut wie gar nicht. Nur zwei Arbeiten von Schmaltz (24) kommen in Betracht. Er empfiehlt in einem Artikel der Berliner Tierärztlichen Wochenschrift, die Venen in analoger Weise wie die Arterien zu beschreiben, d. h. sie nicht von ihrem Ursprungsgebiet aus und in der Richtung des Blutstromes, sondern von den Stämmen aus, also zentrifugal, zu schildern. In einem weiteren Artikel „Ueber die Venen des Kopfes" hebt Schmaltz (25) als wesentlichsten Punkt hervor, daß die Bezeichnung Vv. communicantes für die V. communicans superior et inferior unzutreffend sei. Er sagt, die V. communicans superior ist keine V. communicans, denn sie stellt gar keine Verbindung zwischen zwei Venen her. Sie ist vielmehr passend als V. reflexa zu bezeichnen, da sie in ihrem Verlauf um die Oberkieferbeule vorwärts umbiegt und zur V. facialis hinzieht. — Ferner geht Bach (1) in seiner Abhandlung „Ueber die Gefäße des Auges" kurz auf die Venen des Auges vom Pferd ein.

Noch weniger bekannt als das makroskopische Verhalten der Kopfvenen ist ihr histiologischer Bau und der der Klappen. Betreffs der histiologischen Verhältnisse sind wir angewiesen auf die allgemeinen Angaben in den Lehrbüchern der Histiologie über den mikroskopischen Bau der Venen, aus denen aber gar nicht zu ersehen ist, ob und in welchem Grade diese Beschreibung auch für die Kopfvenen des Pferdes im allgemeinen oder nur für einzelne dieser Venen gilt, ob sich Unterschiede zwischen den einzelnen Venen finden etc. Von histiologischen Lehrbüchern sind es neben Ellenberger-Günther (14) vor allem solche aus der Humanmedizin. Ich erinnere nur an Toldt (28), Stöhr (27), Kölliker (16) und Eberth (11). Eine besondere Beachtung haben meist die Stellen der Venenwand gefunden, aus denen die Klappen entspringen. So fand Löwenstein (18) bei Untersuchungen der Venen (besonders älterer Leute) häufig umschriebene, kegelförmige Ausbuchtungen im Bereiche der Venenklappen. Es zeigte sich, daß an diesen Stellen die Muscularis auffallend schwach ist bezw. vollkommen fehlt. Epstein (15) stellte fest, daß die Klappenstelle der Venenwand viel dünner ist als die Wand über und unter der Klappe; die Media sei an

solchen Stellen manchmal vollständig frei von glatten Muskelfasern. — Vor Epstein wies schon Cadiat (7) darauf hin, daß die Tunica media der Venenwand am Ursprung der Klappen frei von Muskelfasern ist. Cadiat glaubte, diesen Befund verallgemeinern, d. h. als für alle Klappen gültig bezeichnen zu können. Löwenstein (18) jedoch fand dieses eigenartige Verhalten nur bei Venen von Individuen höheren Alters mit Sinusektasien, während hingegen bei jugendlichen Venen die Muskulatur der Media im Bereiche der Klappenansatzstelle in der Mehrzahl der Fälle die Dicke der Muskelschicht der übrigen Venenwand um einiges übertraf. — Die Klappen selbst sind bisher auch noch nicht Gegenstand spezieller Untersuchungen gewesen. Es finden sich nur in den Lehrbüchern der Histiologie allgemein gefaßte Beschreibungen des histiologischen Baues der Klappen, jedoch ohne Angabe, inwiefern diese Schilderungen auch für die Venen der einzelnen Haustierarten gelten. Noch weniger ist bisher das makroskopische Verhalten der Klappen (ihre Zahl, Anordnung, Entfernung von einander etc.) studiert worden. Beim Menschen liegen allerdings etwas genauere Angaben vor. So schildern z. B. Bardeleben (3), Rauber (20) und Rauber-Kopsch (21) in ihren Lehrbüchern das anatomische Verhalten der Venenklappen relativ ausführlich. Sie unterscheiden ein-, zwei- und dreiteilige Klappen. Einfache Segel, die an den Mündungsstellen bezw. an der Abzweigung der Venen gelegen sind, bezeichnen sie als Winkel- oder Astklappen. Ueber die Zahl der Klappen macht uns Rauber-Kopsch (21) noch allgemeine Mitteilungen, indem er angibt, daß die Klappen z. B. in den Venen der Extremitäten am zahlreichsten vertreten sind, während sie hingegen in den kleinsten Venen und den meisten Kopfvenen vollkommen fehlen. Weiterhin hat sodann Bardeleben (2 und 3) noch ein Gesetz über die Anordnung bezw. die Entfernung der Klappen voneinander aufgestellt. Er sagt nämlich, daß der Abstand der einzelnen Venenklappen von einander das ein-, zwei-, drei- bis vielfache einer bestimmten Grundentfernung beträgt, die im geraden Verhältnis zur Länge der betreffenden Extremität steht. Beim Erwachsenen betrage diese Grundentfernung 5,5 mm für die obere und 7 mm für die untere Extremität. Wie aus meiner späteren Schilderung hervorgehen wird, konnte ich bei meinen Untersuchungen über die Kopfvenen des Pferdes eine solche Gesetzmäßigkeit bezüglich der Klappen nicht nachweisen. — Die

Klappen der Venen der Haussäugetiere sind bis jetzt nur in einer Arbeit besonders berücksichtigt worden, und zwar von Lehmann (17), während sich die Lehrbücher der Veterinär-Anatomie nur auf allgemeine Angaben beschränken. So sagen Ellenberger-Baum (12) auf Seite 637 der 12. Auflage ihrer Anatomie: Die Venenklappen fehlen in den kleinsten Venen, in den Stämmen der Hohlvenen, im System der Pfortader, in den Venen des Gehirns, Rückenmarks, der Lungen, Nieren, des Uterus, der Corpora cavernosa penis et clitoridis, der Knochen und in den Venen des Hufes; sie finden sich am reichlichsten in den Venen der Gliedmaßen, in denen das Blut gegen die Schwere in die Höhe steigen muß, und fehlen selten an den Stellen, wo eine kleinere Vene in eine größere mündet oder zwei Venen sich verbinden. Lehmann (17) beschreibt in seiner Dissertation neben dem Bau und der Entwickelung der Wand der hinteren Hohlvene vor allem das anatomische Verhalten der Klappen und der klappenähnlichen Gebilde beim Rind und Pferd. Auch macht er kurze Angaben über die Zahl und die Entfernung der einzelnen Klappen in den größeren Venen der oben genannten zwei Tierarten.

Aus den vorstehend gegebenen, kurzen Literaturangaben geht schon hervor, daß im speziellen die Kopfvenen des Pferdes und ihre Klappen bis jetzt eingehend weder auf ihr makroskopisches, noch auf ihr mikroskopisches Verhalten hin untersucht worden sind, daß natürlich auch Untersuchungen über die Varietäten der Venen fehlen. — Diese Tatsache hat den Direktor des Anatomischen Instituts der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden, Herrn Obermedizinalrat Professor Dr. Baum, als ich mich betreffs einer Promotionsarbeit an ihn wandte, veranlaßt, mir im Anschluß an die ebenfalls unter seiner Leitung im Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule angefertigten Dissertation von Dennstedt (9): „Sinus durae matris der Haussäugetiere“, die Aufgabe zu stellen: Das makroskopische und mikroskopische Verhalten der Kopfvenen beim Pferd zu untersuchen. — Die Untersuchungen wurden im Anatomischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden nach den Angaben Baums angestellt und bezogen sich wesentlich auf:

1. Das makroskopische Verhalten der Kopfvenen.
2. Das mikroskopische Verhalten der Kopfvenen.
3. Das Verhalten der Venenklappen am Kopfe.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Obermedizinalrat Professor Dr. Baum, für seine liebenswürdige Anleitung, für die Bereitwilligkeit, mit der er mir die technischen wie literarischen Hilfsmittel seines Instituts zur Verfügung stellte und seine jederzeit gern gegebenen Ratschläge meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Technik.

Das makroskopische Verhalten der Venen und der Venenklappen wurde an elf Pferdeköpfen untersucht, die ich meist vom Pferdeschlächter bezog. Die Untersuchung der Gefäße erfolgte im injizierten wie im nicht injizierten Zustand. Zur Injektion verwandte ich Gips, der mit Wasser zu einer dünnflüssigen Masse gleichmäßig vermengt und sodann durch ein feinmaschiges Drahtsieb geseiht wurde. Um die Gefäße noch etwas deutlicher hervortreten zu lassen, setzte ich dieser Lösung noch einen anorganischen Farbstoff (Berliner Blau) hinzu. Diese Injektion mit Gips hat den Vorteil, daß man schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit mit der Präparation der Venen beginnen kann, da der Gips sofort erhärtet. Im Anfang machte die Injektion ziemliche Schwierigkeiten, wie es mir auch niemals gelang, sämtliche Gefäße auf einmal zu füllen, da ich immer mit den zahlreich vorhandenen Klappen zu rechnen hatte. Ein Versuch, die Gefäße in zentrifugaler Richtung von der V. jugularis aus zu injizieren, mißlang mir vollkommen, und so war ich denn gezwungen, die peripher gelegenen Enden der einzelnen Venen frei zu präparieren und dort die Kanüle einzusetzen. Um nun eine möglichst vollständige Füllung der venösen Gefäße zu erzielen, mußte zu gleicher Zeit von verschiedenen Venen aus injiziert werden. Die besten Erfolge erzielte ich, wenn ich je eine Kanüle in das periphere Ende der V. angularis oris, V. labialis superior, V. dorsalis nasi, V. lingualis, V. auricularis magna und, zur Füllung der Venen in der Orbitalhöhle, in das Ende der V. angularis oculi einband. Auf diese Weise gelang es mir, mit Ausnahme der Vv. laterales nasi, V. sublingualis, V. palatina major, V. infraorbitalis und V. sphenopalatina sämtliche Venen des Kopfes zu füllen. — Selbstverständlich wurden die Gefäße, welche ein Abfließen der Gipsmassen ermöglichten, verschlossen. Zu diesem Zwecke wurden der Wirbelkanal und der Canalis transversarius durch mit Werg umwickelte Holzstücke verstopft und die Vv.

jugulares mit Fäden zugebunden. — Nachdem nun die einzelnen Gefäße frei präpariert waren, wurden sie auf ihre Lage und ihre Stärke geprüft und zur Untersuchung der Klappen mit der Schere der Länge nach aufgeschnitten und der Gips wieder ausgelöst, was überraschend gut gelang. Zur Untersuchung der tiefer gelegenen Venen mußte naturgemäß beim Absetzen des Unterkiefers möglichst vorsichtig zu Werke gegangen werden, da sonst leicht die medial direkt auf dem Unterkiefer gelegenen Venen zerstört wurden. — Die Methode der Injektion hat manche Vorteile für sich. So sind die Venen im injizierten Zustand viel besser sichtbar und treten mehr hervor. Die Gefäße lassen sich weiterhin leichter und schneller präparieren und auch viel genauer mit Zirkel und Lineal messen. — Nachteile treten freilich dann auf, wenn man die Venenklappen untersuchen will. Zu diesem Zwecke müssen, wie schon erwähnt, die Gefäße aufgeschnitten werden und dies ist im injizierten Zustand sehr erschwert, ebenso wie auch das Auslösen des Gipses verhältnismäßig viel Zeit in Anspruch nimmt. — Bei nicht injizierten Venen ist die Untersuchung der Klappen bedeutend erleichtert. Ich habe deshalb die Gefäße auch teilweise ohne Injektion untersucht. Allerdings tritt auch hierbei wieder ein Nachteil auf insofern, als die Venen sich in ihrem Verlauf viel schwerer verfolgen lassen. Die feineren Zweige sind schwerer aufzufinden und die Präparation ist naturgemäß viel zeitraubender. Auch die Stärke der Venen läßt sich nur ungenau feststellen.

Zur Untersuchung des histiologischen Baues der Kopfvenen entnahm ich die Gefäße den Tierkörpern möglichst kurze Zeit nach der Tötung des betreffenden Pferdes und legte sie in Stücken von ca. 5 cm Länge in 2 % Formalinlösung, in der sie 24 Stunden gehärtet wurden. Hierauf wurden sie kurze Zeit entwässert und gelangten dann zur weiteren Härtung je 24 Stunden in steigenden Alkohol (60, 70, 80, 90, 96 %, absoluter Alkohol). Aus dem absoluten Alkohol kamen die Präparate drei Stunden in Chloroform und von dort in den Thermostaten, und zwar fünf Stunden in Chloroform-Paraffin und drei Stunden in reines Paraffin, worauf sie in Paraffin eingebettet wurden. — Die Dicke der angefertigten Schnitte betrug 6—10 μ. Das Aufkleben erfolgte mit Eiweiß, da die mit Wasser aufgeklebten Schnitte beim Färben verloren gingen.

Als Färbemethoden kamen in Betracht:

1. Hämatoxylin-Eosin (Delafield) zur Kernfärbung;

2. Resorcin-Fuchsin (Weigert) zur Färbung der elastischen Fasern;

3. Hämatoxylin-Säurefuchsin-Pikrinsäure (van Gieson) zur Färbung der Muskulatur, elastischen Fasern und des Bindegewebes.

Ich habe im folgenden die Venen nach dem Vorbilde in dem veterinär-anatomischen Lehrbuch von Ellenberger-Baum (12) in zentrifugaler Richtung beschrieben. Es bietet dies, wie schon Schmaltz (24) erwähnt, gewisse Vorteile. So wird auf diese Weise vor allem die anatomische Schilderung bedeutend vereinfacht. Ferner wird auch die Beschreibung dadurch, daß sie analog den Arterien erfolgt, viel leichter verständlich.

Venenklappen. Im Anschluß an die Technik der Untersuchungen der Venen und ihrer Klappen will ich kurz noch die Anatomie der Venenklappen schildern. Wie schon in der Einleitung erwähnt, finden sich in der Literatur nur wenige Angaben über diesen Gegenstand. So schreiben Ellenberger-Baum (12): Die Intima bildet durch Faltungen die Venenklappen, Valvulae venarum, die meistens zu zwei und drei nebeneinander liegen, selten einzeln vorkommen und ähnlich der Anordnung der halbmondförmigen Klappen des Herzens die Form kleiner Taschen haben, deren freier Rand sich in der Richtung nach dem Herzen befindet. Sie finden sich am reichlichsten in den Venen der Gliedmaßen, in denen das Blut gegen die Schwere in die Höhe steigen muß, und fehlen selten an den Stellen, wo eine kleinere Vene in eine größere mündet oder zwei Venen sich verbinden. — Martin (19) sagt in seiner Anatomie: Die Venenklappen sind Falten der Intima mit epithelialem Ueberzug auf beiden Seiten. Ihre Grundlage besteht aus elastischem und feinfaserigem Bindegewebe sowie aus glatten Muskelzellen. Chauveau et Arloing (8) unterscheiden Valvules pariétales et ostiales. Sie schildern die Klappen: Les valvules présentent: un bord adhérent attaché sur la paroi du vaisseau, c'est le plus éloigné du coeur, un bord libre, concave; une face externe ou pariétale, concave, tournée du côté du coeur, quand les valvules sont tendues; une face interne ou axiale, convexe, qui regarde, au contraire, en amont, c'est á dire, vers l'origine de la veine. Ces valvules sont le plus souvent disposées par paires, quelque fois isolées, plus rarement groupées circulairement par trois, quatre et même cinq. Lehmann (17) spricht in seiner Dissertation von Klappen

und klappenähnlichen Gebilden. Er unterscheidet beim Rind und Pferd im allgemeinen: 1. eine einfache Gefäßscheidewand zwischen zwei zusammenfließenden Venen. Die einfache Gefäßscheidewand bildet eine mondsichelförmige Duplikatur der Intima, die sich von der Vereinigung zweier Venenwände in das Lumen gegen das Stammgefäß zu fortsetzt.

2. eine Gefäßscheidewand mit einfacher Klappe und einer Seitengefäßklappe, d. h. die Gefäßscheidewand ist mit einer Klappe gleicher Form versehen. Gewöhnlich sitzt dann an der freien Venenwand der Seitenvene eine Klappe auf, wodurch ein einfacher Mündungsverschluß entsteht. Diese sehr einfache Art von Klappen fand Lehmann an den Stellen, an denen kleine und kleinste Gefäße in größere Stämme einmünden oder größere Venen mit Venen ähnlichen Kalibers sich vereinigen.

3. eine Gefäßscheidewand mit einfacher Klappe und zwei Seitengefäßklappen. Es sitzen hier der freien Venenwand der Seitenvene nicht wie bei 2. nur eine Klappe sondern zwei Klappen auf.

4. Doppelklappen. Dieselben kommen im freien Verlaufe der Venen vor und sind oft bis in die kleinsten Verzweigungen hinein zu verfolgen.

Meine eigenen Untersuchungen über die Anatomie der Venenklappen haben in kurzem folgendes ergeben: Die Klappen stellen halbmondförmige Falten der Intima dar, die kleine Taschen bilden und den halbmondförmigen Klappen des Herzens gleichen. Man kann einen an der Wand des Gefäßes befestigten Rand und einen etwas konkaven, freien Rand, der herzwärts gerichtet ist, unterscheiden, ferner eine herzseitige (proximale) und herzabseitige (distale) Fläche. Die erstere ist, wenn die Klappen gespannt sind, nach dem Herzen zu gerichtet, die letztere hingegen ist peripher gekehrt. Die Klappen liegen gewöhnlich bei normalem Blutstrom der Innenfläche der Venenwand an. Staut jedoch das Blut zurück, so werden die Klappen unter dem Blutdruck abgehoben und legen sich mit den Rändern in der Mitte des Gefäßlumens zusammen. Auf diese Weise wird die Venenöffnung vollkommen geschlossen, sodaß ein Zurückfließen des Blutes nach der Peripherie zu gehindert wird. Die Klappen, die ich in den Kopfvenen des Pferdes feststellen konnte, waren alle zweiteilig (Doppelklappen, Klappenpaare), d. h. zwei einteilige Klappen, die nebeneinander liegen, sich in der ganzen

Breite der Venenwand anheften und im gespannten Zustand das Lumen der Vene verschließen. Nur in einem Fall (Fall 9) fand ich in der V. maxillaris externa eine dreiteilige Klappe. Einen Unterschied zwischen den einzelnen Klappenpaaren festzustellen, derart, daß ich wie Lehmann (17) von vier verschiedenen Arten der Klappen sprechen konnte, war mir nicht möglich. Ich konnte die Klappen nur in Hinsicht auf ihre Lage einteilen, und zwar in Mündungs- und Wandklappen (wandständige Klappen). Während die ersteren, wie schon der Name sagt, an der Einmündung einer Vene in eine andere bezw. an der Abzweigung einer Vene aus einer anderen Vene liegen, finden sich die Wandklappen in der ganzen Ausdehnung der einzelnen Gefäße. Anatomisch unterscheiden sich die beiden Klappenarten nur wenig von einander, denn, wie schon erwähnt, stellen die Wand- wie auch die Mündungsklappen sogenannte Doppelklappen dar. Während nun aber bei den ersteren beide Hälften der Doppelklappe sich an der Wand derjenigen Vene anheften, in der die Klappe gelegen ist, gilt dies bei den letzteren nur für die eine Hälfte der Doppelklappe. An der Bildung der anderen Hälfte der Mündungsklappe hingegen beteiligen sich nicht nur eine, sondern zwei Venen. Diese andere Hälfte sitzt nämlich der Gefäßscheidewand auf, d. h. der Wand, die durch Abzweigung einer Vene aus einer anderen gebildet wird. Sie stellt somit eine direkte Fortsetzung zweier im spitzen Winkel auseinandergehenden und sich abzweigenden Venenwände nach dem Lumen des Stammgefäßes zu dar. Diese Mündungsklappen entsprechen also der „Gefäßscheidewand mit einfacher Klappe und einer Seitengefäßklappe“ im Sinne Lehmanns (17).

Makroskopisches Verhalten der Kopfvenen des Pferdes.

Die **V. jugularis** (Fig. 1—4_1) wurde bei 10 Pferden untersucht und verhielt sich in allen Fällen gleich. Sie liegt am Halse in der Drosselrinne, die von dem M. brachiocephalicus und M. sternocephalicus gebildet wird, und ist vom Kopf bis zur Mitte des Halses durch den M. omohyoideus von der dorsal und medial von ihr verlaufenden A. carotis communis und im ganzen Verlauf durch den Halshautmuskel von der Haut getrennt. Die Vene teilt sich in Höhe des zweiten Halswirbels unter spitzem Winkel am halsseitigen Zipfel der Parotis in die V. maxillaris externa und V. maxillaris interna. Ihre Weite schwankt von 2,5—3 cm und beträgt im Durchschnitt 2,75 cm.

Besonders beachtet wurde das Verhältnis der Klappen, allerdings konnte in der Regel nur die kopfseitige Hälfte der V. jugularis auf Klappen untersucht werden, weil die Köpfe meist vom Pferdeschlächter bezogen wurden und in der Mitte des Halses abgesetzt waren. Es handelte sich zudem bei meiner Aufgabe nur um Untersuchung der Kopfvenen, sodaß zum Thema nur das Ende der V. jugularis gehört. In der kopfseitigen Hälfte der V. jugularis fanden sich in 5 von 9 untersuchten Fällen je eine Klappe, und zwar lag diese in der Querebene des dritten bis vierten Halswirbels, nämlich 12—17,5 cm kaudal von der Teilung der V. jugularis. In den vier übrigen Fällen fehlte eine solche Klappe.

Die **V. maxillaris externa** (Fig. 1_{25}, 2—4_{20}) wurde auch bei 10 Pferden untersucht und stimmte, ohne daß Abweichungen vorkamen, mit der bisherigen Schilderung in der Anatomie der Haussäugetiere von Ellenberger-Baum (12 [1908]) überein. „Die V. maxillaris externa begleitet zunächst, unter der Haut und der Fascie gelegen, den ventralen Rand der Parotis, liegt dann im Kehlgang ventral von der A. maxillaris externa und bedeckt vom Gesichtshautmuskel, tritt an der Incisura vasorum

des Unterkiefers auf die Gesichtsfläche und wird damit zur V. facialis. Dieser Schilderung ist nun noch folgendes hinzuzufügen. Im Kehlgang zweigen von der V. maxillaris externa ab: Die V. lingualis, V. sublingualis, Rami musculares für den M. sterno- und omohyoideus und Vv. glandulae submaxillaris.

Auch diese Venen zeigen betreffs ihrer Abzweigung wenig Verschiedenheiten. Ich fand solche nur in zwei Fällen: In einem Falle entsprangen die Rami musculares für den M. sterno- und omohyoideus ebenso wie die Vv. glandulae submaxillaris aus der V. lingualis. In einem weiteren Fall zweigten die Vv. glandulae submaxillaris aus der V. sublingualis ab.

Die Weite der V. maxillaris externa wurde am Ursprung und am Ende der Vene gemessen. Am Ursprung schwankte sie zwischen 1,5 und 1,9 cm (Durchschnitt 1,7 cm), an der Umschlagsstelle zwischen 1 cm und 1,2 cm (Durchschnitt 1,1 cm).

In neun auf Klappen untersuchten Fällen fanden sich Klappen, und zwar in vier Fällen 5, in drei Fällen 4 und zwei Mal nur 3 Klappen. Die Lage der Klappe bezw. ihre Entfernung vom Ursprung der V. maxillaris externa schwankte nur innerhalb geringer Grenzen.

Uebereinstimmend war, daß die erste Klappe sich immer am Ursprung befand. Die zweite Venenklappe lag in sieben Fällen in Höhe des aboralen Randes des Unterkiefers (8,6—9,4 cm oral von der ersten). In zwei weiteren Fällen betrug die Entfernung je 4 cm und 5,7 cm von der ersten Klappe. Die dritte Klappe fand sich in sechs Fällen oral am Ursprung der V. sublingualis, von der vorhergehenden Klappe in vier Fällen 5,3—5,8 cm, in den übrigen fünf Fällen 6,5—8,5 cm entfernt. Die 4. Klappe lag 4,7—6,7 cm oral von der dritten. Die fünfte Klappe fand sich nahe der Umschlagsstelle, der V. maxillaris externa auf die Gesichtsfläche, und zwar von der vierten Klappe 2,4 cm, 3,2 cm, 5,4 cm und 6 cm entfernt.

Die **V. lingualis,** die in den veterinär-anatomischen Werken nur kurz beschrieben wird, zeigt nach meinen, auf zehn Fälle sich erstreckenden Untersuchungen, folgendes Verhalten: Sie zweigt 12,5—16,5 cm oral vom Ursprung der V. maxillaris externa aus dieser ab, läuft zunächst auf dem vereinigten M. omo- und sternohyoideus oral und etwas dorsal unter der Zwischensehne des M. digastricus hinweg bis zum ventralen Rand des kleinen Zungenbeinastes, durchbohrt in der Querebene des Tuber maxillare den M. mylohyoideus und teilt sich nach der Durchbohrung sogleich in folgende fünf Aeste:

1. Der 4 bis 5 mm starke Ast a läuft auf der lateralen Seite des M. hyoglossus oral, tritt dann zwischen M. styloglossus und M. geniohyoideus und verliert sich im M. genioglossus. In

der Querebene des dritten Backzahnes anastomosiert er mit dem Verbindungszweig der V. dorsalis linguae mit der V. sublingualis.

2. Der 6—9 mm starke zweite Ast b tritt zunächst an die mediale Seite des M. styloglossus und verläuft teils in diesem, teils zwischen ihm und dem M. hyoglossus oral, senkt sich sodann in der Querebene des ersten bis zweiten Backzahnes (in einem Falle in der Querebene des dritten Backzahnes) in die Zunge ein und verläuft an deren ventrolateralen Seite bis zur Zungenspitze.

3. Der 9 mm bis 1,1 cm starke dritte Ast c senkt sich sofort nach seinem Ursprung in den M. hyoglossus ein, in dem er bis zum zweiten und dritten Backzahne (in einem Falle bis zum vierten Backzahne) verläuft, wo er sich dann in mehrere Zweige auflöst, die medial umbiegen und nach kurzem Verlaufe sich im Zungenfleisch verlieren.

4. Der ca. 3 mm starke vierte Ast d läuft im aboralen Teil des M. hyoglossus zungenrückenwärts nach dem Zungengrund, in dem er sich verzweigt, und anastomosiert mit der V. dorsalis linguae.

5. Der fünfte Ast e läuft als dünner Zweig im M. hyoglossus ventromedial und anastomosiert nach kurzem Verlauf mit dem der anderen Seite.

Jeder dieser Aeste gibt nun in seinem Verlaufe kleine Zweige an die Schleimhaut und Muskulatur der Zunge und zur Anastomosenbildung untereinander ab.

Das vorstehend geschilderte Verhalten kehrte im allgemeinen bei allen Fällen wieder, wenn auch vereinzelt mehr oder weniger kleine Abweichungen auftraten. Ganz genau stimmte die Vene mit der obigen Beschreibung nur in zwei Fällen (Fall 3 und 6) überein.

In drei anderen Fällen hingegen (Fall 5, 8, 9) fehlte Ast a, im Fall 8 und 9 außerdem noch Ast d. Weiter waren im Fall 1 und 2 Ast e und im Fall 10 Ast c nicht vorhanden, während im Fall 7 zu den fünf Aesten a, b, c, d, e, in die sich der gemeinsame Stamm der V. lingualis nach seiner Durchbohrung des M. mylohyoideus teilt, noch ein sechster Ast f hinzukam, der sich jedoch schon nach 2 cm Verlauf in der Zunge verlor. Ferner traten dann noch Unterschiede insofern auf, als in einem Falle (Fall 4) Ast c und d mit einem gemeinschaftlichen, nur 1 cm langen Stämmchen entsprangen und in einem anderen Fall (Fall 7) auch Ast a und b erst einen gemeinsamen Stamm bildeten, der sich nach 1 $^1/_2$ cm langem Verlauf in Ast a und Ast b teilte, von denen der erstere Ast a ausnahmsweise schon in der Querebene des vierten Backzahnes mit der V. dorsalis linguae anastomosierte.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß im Fall 7 sich der Ast c nach seinem Ursprung sofort in den M. hyoglossus einsenkte, in dem er bis zum dritten Backzahne verlief und sodann ventrolateral in der Zunge lag, bis er sich in der Querebene des ersten Backzahnes mit dem Ast b verband. Im Fall 10 gab Ast b nach 5 cm langem Verlaufe einen 3 mm starken Ast g ab, der sich sofort in die Zunge einsenkte, oromedial nach dem Zungenrücken zu verlief und sich in der Querebene des ersten Backzahnes verlor.

Die Weite der V. lingualis an ihrem Ursprung schwankte zwischen 9 mm und 1,2 cm und betrug im Durchschnitt 1,05 cm.

Auch die V. lingualis wurde besonders auf Klappen untersucht, und zwar in acht Fällen. Dabei zeigte sich, daß sowohl im Hauptstamme der V. lingualis als auch vor allem in ihren einzelnen Aesten Klappen vorhanden waren. So fand ich im Hauptstamme der V. lingualis in fünf Fällen 2, in zwei Fällen nur 1 und in einem Fall 3 Klappen.

Betreffs der Lage der Klappen des Hauptstammes konnte ich feststellen, daß die erste Klappe in allen Fällen sich am Ursprung der V. lingualis befand. Die zweite Klappe war von der ersten in fünf Fällen 6 mm bis 2,3 cm, in zwei weiteren Fällen je 5,1 cm und 6,8 cm entfernt. Die Entfernung der dritten Klappe von der vorhergehenden betrug 4 cm.

Die Klappen der einzelnen Aeste waren betreffs ihrer Zahl im allgemeinen nur geringen Schwankungen unterworfen, während hingegen ihre Lage und ihre Entfernungen voneinander sehr inkonstant waren und stark variierten. Charakteristisch war, daß wiederum die erste Klappe bei sämtlichen Aesten am Ursprung des betreffenden Astes lag. Eine weitere Uebereinstimmung war jedoch nicht nachzuweisen. — Die Untersuchung des ersten Astes a, die nur fünf mal erfolgen konnte, da dieser Ast in den übrigen Fällen, wie schon oben erwähnt, nicht vorhanden war, ergab in je zwei Fällen sieben und sechs, in einem Falle nur fünf Klappen, deren Entfernung von einander 8 mm bis 2,1 cm betrug. — Der zweite Ast b wies in fünf Fällen vierzehn, in zwei Fällen fünfzehn und einmal dreizehn Klappen auf, deren Abstand voneinander ziemlich schwankte, nämlich zwischen 5 mm bis 5,4 cm. — Der dritte Ast c zeigte nun nicht nur in der Lage der Klappen, sondern auch in ihrer Zahl etwas größere Unterschiede; denn es fanden sich in drei Fällen fünf, in je einem Fall sechs und acht und in zwei Fällen vier Klappen, die 5 mm bis 4,7 cm voneinander entfernt waren. Der vierte Ast d konnte nur in sechs Fällen untersucht werden, da er zweimal fehlte. Es fanden sich in ihm in vier Fällen fünf und in je einem Falle vier und sechs Klappen. Ihr Abstand voneinander schwankte zwischen 7 mm und 2,1 cm. Die beiden Aeste e und f besaßen nur je eine Klappe am Ursprunge, während hingegen Ast g mit neun Klappen versehen war, die 9 mm bis 1,9 cm auseinander lagen.

Die **V. sublingualis** wird in der Anatomie der Haussäugetiere von Ellenberger-Baum (12) folgendermaßen beschrieben: „Im Kehlgang zweigen von der V. maxillaris externa

ab: die neben der gleichnamigen Arterie gelegene V. sublingualis, die in der Regel mit einem 2. Ast aus der V. lingualis entspringt und aus mehreren übereinander gelegenen Stämmchen besteht; sie zweigt die V. submentalis ab.“ — Nach meinen an zehn Köpfen vorgenommenen Untersuchungen wich die V. sublingualis von der obigen Schilderung insofern ab, als sie konstant in allen zehn Fällen nur mit einem Ast entsprang, und zwar aus der V. maxillaris externa, oral vom Ursprung der V. lingualis. Es ist also anzunehmen, daß nur in seltenen Fällen die V. sublingualis mit einem 2. Ast aus der V. lingualis entspringt. Im übrigen war der Verlauf bezw. die Lage der V. sublingualis ziemlich konstant und zeigte nur geringe Abweichungen. Sie entspringt 5 mm — 3,5 cm oral von der V. lingualis (in einem Fall gegenüber von der V. lingualis), läuft sodann zunächst oral, tritt über die laterale Seite des oralen Bauches des M. digastricus, geht weiter zwischen letzterem und dem M. mylohyoideus einerseits und der medialen Seite des Unterkiefers andrerseits oral, durchbohrt in der Querebene des 3.—4. Backzahnes den M. mylohyoideus und tritt an dessen mediale Seite. Sodann quert sie die laterale Seite des M. geniohyoideus und läuft unter der Glandula sublingualis hinweg an die ventrale Seite der Zunge und im Zungenbändchen zur Mundschleimhaut, in der sie sich verzweigt. Die Vene gibt auf ihrem Wege viele kleine Zweige an den M. digastricus, M. mylohyoideus, M. geniohyoideus, M. cutaneus faciei, die Kehlgangslymphdrüsen, die Glandula sublingualis und die Haut ab, außerdem noch vor der Durchbohrung des M. mylohyoideus die V. submentalis.

Besonders zu erwähnen ist nur, daß die V. sublingualis in drei Fällen aus zwei und in zwei Fällen aus drei übereinander gelegenen Stämmchen bestand, während in den übrigen Fällen nur ein Stamm vorhanden war. Außerdem gab die Vene in der Querebene des sechsten Backzahnes in einem Fall (Fall 6) einen Ast a ab, der sofort nach seinem Ursprung den M. mylohyoideus durchbohrte und am ventralen Rand des M. styloglossus mit einem dünnen Seitenzweig der V. dorsalis linguae anastomosierte.

Die Weite der V. sublingualis an ihrem Ursprung betrug 8—9 mm.

Die Untersuchung der Vene auf Klappen, die in neun Fällen erfolgte, ergab wiederum ein positives Resultat. So fanden sich in je drei Fällen 9 und 10 und in je einem Falle 11, 12 und 13 Klappen.

Betreffs der Lage bezw. der Entfernung dieser Klappen untereinander konnte ich feststellen, daß die erste Klappe auch hier am Ursprung der Vene ihren Sitz hatte und die übrigen dann in Abständen von 4 mm bis 5,5 cm folgten. — Der Ast a besaß zwei Klappen, von denen die erste am Ursprung und die zweite 2,3 cm dorsal von der ersten lag.

Die **V. submentalis** verhielt sich in allen zehn untersuchten Fällen vollkommen gleich: Sie durchbohrt im Gegensatz zur V. sublingualis den M. mylohyoideus nicht, sondern verläuft auf seiner lateralen Seite und dann auf der des M. myloglossus als sehr dünnes, ungefähr 3 mm starkes Gefäß weiter lippenwärts und endet in der Haut des Kinns.

Die Untersuchung der Venen auf Klappen erfolgte fünfmal und ergab in drei Fällen 5 und in zwei Fällen 4 Klappen.

Die Lage derselben bezw. ihre Entfernung voneinander zeigte nur geringe Variationen. Die erste Klappe fand sich in allen Fällen am Ursprung, während die übrigen 1 bis 2,7 cm auseinander lagen.

Die **Vv. glandulae submaxillaris** fanden sich immer in der Mehrzahl, und zwar als 2—3 zirka 3 mm starke Gefäße, die in acht Fällen aus der V. maxillaris externa, in einem Falle aus der V. lingualis und in einem weiteren Falle aus der V. sublingualis abzweigten. Für den Ursprung aus der V. maxillaris externa ist jedoch keine Norm aufzustellen, da die Aeste in der ganzen Ausdehnung der Glandula submaxillaris entsprangen. Nach ihrer Abzweigung senken sich die Venen nun sogleich in die Unterkieferdrüse ein, verzweigen sich in ihr und bilden zahlreiche Anastomosen untereinander.

Von Klappen waren die Vv. glandulae submaxillaris bis auf je eine am Ursprung frei.

Außer den bis jetzt besprochenen Venen kamen noch kleine Zweige, die sog. **Rami musculares,** für den vereinigten M. omo- und sternohyoideus vor, die in einem Falle aus der V. lingualis, in den übrigen neun Fällen aus verschiedenen Stellen der V. maxillaris externa entsprangen. Diese Rami dringen nach ihrer Abzweigung ebenfalls sofort in den Muskel ein und verästeln sich in ihm.

An Klappen fanden sich nur je eine am Ursprung.

Die **V. facialis** (Fig. 1_{26}, $2—7_{21}$) stimmt nach meinen an zehn Köpfen vorgenommenen Untersuchungen mit der folgenden Beschreibung von Ellenberger-Baum (12) überein.

Sie liegt mit der A. facialis und dem Duct. parotideus am oralen Rande des M. masseter und teilt sich am oralen Ende der Crista facialis

in die zum medialen Augenwinkel aufsteigende und dort mit der V. ophthalmica anastomosierende V. angularis oculi und in die neben der A. lateralis nasi gelegene und mit der V. infraorbitalis Verbindung eingehende V. dorsalis nasi.

Dieser Schilderung ist nur noch folgendes hinzuzufügen: Die V. facialis kreuzt auf ihrem Wege die laterale Fläche des M. levator labii inferioris und M. molaris und teilt sich am ventralen Rand des M. levator nasolabialis bezw. am dorsalen Rand des M. levator labii super. propr. (in einem Falle 1 cm weiter ventral) in die V. angularis oculi und V. dorsalis nasi.

Die Weite der V. facialis wurde an der Incisura vasorum und der Crista facialis gemessen. Sie schwankte an ersterer Stelle zwischen 9 mm bis 1,2 cm (Durchschnitt 1,05 cm) und an letzterer zwischen 5—6 mm.

Die V. facialis gibt auf ihrem Wege der Reihe nach die V. labialis communis, V. reflexa und die Vv. laterales nasi ab, außerdem noch kleine Zweige für den M. masseter, M. cutaneus faciei und die Haut. Weiter verbindet sie sich mit der V. buccinatoria und der V. transversa faciei.

Abweichungen von dieser Regel traten nur insofern auf, als zweimal die V. labialis communis nicht aus der V. facialis, sondern aus der V. buccinatoria entsprang, und zwar kurz nach deren Ursprung.

Die an neun Köpfen erfolgte Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in den meisten (6) Fällen vier, in drei Fällen jedoch nur drei.

Die Lage der Klappen war in allen Fällen fast konstant. Die erste Klappe fand sich in fünf Fällen dorsal am Ursprung der V. labialis communis, in einem Fall (Fall 6), in dem die V. labialis communis aus der V. buccinatoria entsprang, dorsal an der Einmündung der V. buccinatoria in die V. facialis. Im Fall 9 fehlte die erste Klappe vollkommen, während sie im Fall 7 1 cm dorsal vom Ursprung der V. labialis communis und im Fall 8 1 cm dorsal von der Einmündung der V. buccinatoria lag, da in diesem Fall wiederum die V. labialis communis aus der V. buccinatoria abzweigte. Die zweite Klappe hatte in acht Fällen ihren Sitz dorsal am Ursprung der V. reflexa, in einem Fall hingegen war sie nicht nachweisbar. Die dritte Klappe war in allen neun Fällen vorhanden und lag am oralen Ende der Crista facialis, dorsal an der Einmündung der V. transversa faciei. Die vierte Klappe fand sich nahe der Teilung der V. facialis in die V. dorsalis nasi und die V. angularis oculi, und zwar in fünf Fällen $^1/_2$ cm, in drei Fällen 1,2 bis 1,5 cm ventral von dieser Teilung. In einem Falle (Fall 10) fehlte die vierte Klappe.

Die **V. labialis communis** (Fig. 1_{21}, $2—7_{16}$) entspringt in der Regel gegenüber der V. buccinatoria, 4,5—5,2 cm dorsal von der Incisura vasorum aus der V. facialis, läuft am dorsalen

Rande des M. depressor labii inferioris bezw. am ventralen Rande des M. molaris, bedeckt vom M. cutaneus faciei und dem M. buccalis oral und teilt sich in der Querebene des 2.—3. Backzahnes in die V. labialis sup. und inf., die wiederum ihrerseits nach der Ober- bezw. Unterlippe gehen. Die Vene erhält in ihrem Verlauf von der V. buccinatoria einen Verbindungsast (Fig. 1_{20}; $2—7_{15}$), der 2—5,5 cm oral vom Ursprung der V. labialis communis einmündet. Aus den erwähnten Venen: V. labial. communis., V. labial. sup. und dem Verbindungsast der V. buccinatoria entspringen zahlreiche kleine Aeste, die im allgemeinen mehr oder weniger dorsal gerichtet sind und sich zu einem zwischen dem M. molaris, M. buccalis und der Backenschleimhaut gelegenen Venennetze (Fig. 1_{23}") auflösen.

Von der vorstehenden Schilderung traten nur wenige kleine Abweichungen in den zehn untersuchten Fällen auf. So entsprang die V. labialis communis in zwei Fällen (Fall 5 und 8) aus der V. buccinatoria, und zwar 1 cm aboral von deren Einmündung in die V. facialis. Weiter gab sie in vier Fällen (Fall 1, 3, 8 und 9) ein wenig oral von der Einmündungsstelle des Verbindungsastes von der V. buccinatoria einen 7 bis 9 mm starken Ast a (Fig. 1_{23}'; 2, 4 bis 6_{18}') ab, der in einem dorsal schwach konvexen Bogen oral verlief und in die V. labialis superior mündete, in einem Falle kurz nach deren Ursprung, in den drei übrigen Fällen nahe dem Mundwinkel.

Die Weite der V. labialis communis schwankte zwischen 9 mm bis 1,3 cm und betrug im Durchschnitt 1,1 cm.

Klappen fanden sich wiederum in allen neun untersuchten Fällen, und zwar zwei in vier Fällen, drei in zwei Fällen und vier in drei Fällen. Ihre Lage zeigte nur geringe Schwankungen.

Die erste Klappe hatte ihren Sitz, mit Ausnahme eines Falles, bei dem sie $1\frac{1}{2}$ cm dorsal vom Ursprung lag, direkt an der Abzweigung der V. labialis aus der V. facialis bezw. V. buccinatoria. Die übrigen Klappen waren 5 mm bis 3,2 cm voneinander entfernt. — Der Ast a wurde in drei Fällen auf Klappen untersucht und zeigte in je einem Falle drei, vier und sieben Klappen, von denen die erste am Ursprung lag. Die übrigen fanden sich in einem Abstand von 7 mm bis 3,2 cm.

Die **V. labialis superior** (Fig. 1_{23}; $2—7_{18}$) verhielt sich in den zehn untersuchten Fällen fast gleich. Sie läuft von der Teilung der V. labialis communis aus auf der lateralen Seite des M. molaris, bedeckt vom M. cutaneus faciei und dem M. buccalis, oral und etwas dorsal bis zum Angulus oris, biegt sodann etwas dorsal um und verläuft im M. orbicularis oris der Oberlippe bis zum Philtrum, wo sie mit der der anderen Seite

anastomosiert. Auf ihrem Wege gibt sie die V. angularis oris ab, die sich bis zur Medianebene der Unterlippe hinzieht, weiter viele kleine Zweige zum M. buccalis, M. orbicularis oris und dem M. transversus nasi, die, wie schon bei der V. lab. comm. erwähnt, zur Bildung des Venennetzes (Fig. 1_{23}'') beitragen.

Von dem geschilderten Verlauf kamen nur wenige Abweichungen vor. Sie bestanden darin, daß nicht selten etwas oral vom Ursprung der V. labialis superior ein 7 bis 9 mm starker Ast a (Fig. 1_{23}'; 2, 4 bis 6_{18}') abzweigte, der schon bei der V. labialis communis erwähnt wurde und in vier Fällen aus dieser entsprang, während er in drei Fällen überhaupt nicht vorhanden war. Dieser Ast lief nun in einem dorsal schwach konvexen Bogen oral und mündete schon nach 3 cm langem Verlauf wieder in die V. labial. sup., in einem Falle jedoch erst nahe dem Mundwinkel. Dies Verhalten konnte in drei Fällen beobachtet werden. In einem weiteren Falle zweigte $3\,^1/_2$ cm oral vom Ursprung der V. labial. sup. noch ein zweiter 5 mm starker Ast b ab, der oroventral verlief und am Mundwinkel in die V. angularis oris mündete.

Die Weite der V. labialis superior wurde am Ursprung und nahe dem Philtrum gemessen. Sie schwankte an ersterer Stelle zwischen 9 mm bis 1,1 cm (Durchschnitt 1 cm), am Philtrum zwischen 3 bis 5 mm (Durchschnitt 4 mm).

Die Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in je einem Fall acht, zehn, elf, vierzehn, in zwei Fällen dreizehn und in drei Fällen zwölf.

Die erste Klappe fand sich auch hier immer am Ursprung. Die Lage bezw. Entfernung der übrigen Klappen voneinander schwankte nur in geringen Grenzen, nämlich von 6 mm bis 3,3 cm, nur im Fall 9 betrug sie 1,4 bis 5,2 cm. — Der erste Ast a besaß in einem Fall nur eine Klappe am Ursprung, in einem weiteren Falle außer der ersten Klappe am Ursprung noch drei andere, die 1,3 bis 1,7 cm voneinander entfernt waren. — Der zweite Ast b zeigte 6 Klappen, von denen die erste am Ursprung und die übrigen 7 mm bis 3 cm voneinander ablagen.

Die **V. labialis inferior** (Fig. 1_{22}; 2—7_{17}) läuft vom Ursprung aus bedeckt vom M. cutaneus faciei und der Gesichtsfascie am dorsalen Rand des M. depressor labii inferioris nach der Unterlippe und verliert sich in dieser und im M. mentalis. In der Querebene des Hackenzahns gibt sie einen dünnen Zweig ab, der orodorsal zum M. orbicularis oris verläuft und mit der V. angularis oris anastomosiert. Außerdem sendet sie noch kleine Zweige an die Haut, den M. depressor labii inferioris und den M. orbicularis oris.

Von diesem Verhalten konnte ich nur eine einzige Ausnahme konstatieren. Die V. labial. inferior gab nämlich in einem Falle 1 cm oral

von ihrem Ursprung eine 5 mm starke Vene (Fig. 6_{17}') ab, die nach $4\frac{1}{2}$ cm langem Verlaufe wieder in letztere einmündete.

Die Weite der Vene wurde am Ursprung und im M. mentalis nahe der Medianebene gemessen und schwankte an ersterer Stelle von 6—7 mm und im M. mentalis von 3—4 mm.

Die Klappen der V. labial. infer. wurden in neun Fällen untersucht. Es fanden sich in je drei Fällen sieben, acht und neun Klappen, von denen die erste wiederum in allen Fällen am Ursprung lag.

Die übrigen Klappen waren 6 mm bis 3,6 cm, in einem Falle sogar 1,2 bis 4,5 cm voneinander entfernt. — Die oben erwähnte Seitenvene besaß 3 Klappen, von denen die erste am Ursprung, die zweite 1,2 cm und die dritte 2,7 cm oral von der vorhergehenden Klappe lag.

Die **V. angularis oris** (Fig. 1_{24}; $2—7_{19}$) entspringt nahe dem Angulus oris aus der V. labialis superior, senkt sich sodann in den M. orbicularis oris der Unterlippe ein und läuft in diesem oral bis zur Medianebene, wo sie mit der der anderen Seite anastomosiert. Sie gibt auf ihrem Wege ungefähr in der Querebene des Hackenzahns einen zirka 3 mm dicken Zweig a (Fig. $2—7_{19}$') ab, der ventral verläuft, bis er sich mit der V. labialis inferior verbindet. Außerdem sendet sie noch kleine Zweige an den M. mentalis, M. orbicularis oris und zur V. labial. superior.

Abweichungen von dieser Schilderung traten nun insofern auf, als die V. angularis oris in vier von zehn Fällen erheblich weiter aboral aus der V. labial. superior abzweigte, nämlich 1 bis 3,4 cm oral von deren Ursprung aus der V. labial. communis, sodann mit dieser parallel bis zum Angulus oris verlief und dort in den M. orbicularis oris der Unterlippe eindrang. Weiter fehlte im Fall 2, 3 und 6 der Verbindungsast a zur V. labialis inferior. In einem Falle (Fall 5) gab die V. angularis oris direkt an ihrem Ursprung noch einen 3 mm starken Ast b (Fig. 3_{18}") ab, der ventral von ihr zur V. labialis inferior lief.

Die Weite der V. angularis oris wurde am Ursprung und nahe der Medianebene gemessen und schwankte zwischen 5—8 mm (Durchschnitt 6,5 mm) und 2—3 mm.

Die Untersuchung der Vene auf Klappen erfolgte in neun Fällen und ergab in je einem Falle sieben und neun, in zwei Fällen sechs und in fünf Fällen zehn Klappen.

Ihre Entfernung voneinander schwankte zwischen 8 mm bis 3 cm. Die erste Klappe fand sich auch hier immer am Ursprung der Vene mit Ausnahme von Fall 7, bei dem sie 1,6 cm oral von der Abzweigung lag. — Der Zweig a zur V. lab. inferior wurde in sechs Fällen auf Klappen unter-

Fig. 1. **Die Venen am Kopfe des Pferdes,** von links gesehen. Der M. masseter ist bis auf den unteren Rand weggenommen. Die V. maxillaris interna und der M. pterygoideus medialis und lateralis ist durch teilweises Abtragen des Unterkiefers freigelegt.

1. V. angularis. 2. V. thyreoidea. 3. V. maxillaris interna. 4. V. craniobuccalis. 5. V. temporalis superficialis.

5'''. Ramus zum ventralen Transversarium des Epistropheus. 7. V. auricularis magna. 7'. Ramus lateralis. 7''. Ramus

der V. masseterica und Ramus pterygoideus der V. masseterica. 9'. V. masseterica.

pterygoideus der V. masseterica. 10. V. temporalis superficialis. 11. V. auric

cervicalis dorsalis. 13. V. transversaria. 13'. Ast zur

13''. Mündung der V. transversaria in die

20. V. [illegible] 27. V. facialis profunda. 28. V. buccalis nasi. 29. V. angularis oculi. 30. V. retiformis. 31. Der gemeinsame Stamm der V. [illegible] und der V. sphenopalatina. 32. V. palatina major.

a M. orbicularis oris. b M. levator nasolabialis. c M. zygomaticus. d M. buccalis. e M. zygomaticus.

f M. levator labii superioris proprius. g Ansatzstelle des M. depressor labii inferioris. h M. depressor labii inferioris.

i Lipomdrüsen. k M. temporalis. l M. masseter. m M. pterygoideus medialis. n Muskulatur des Ohres. o M. pterygoideus lateralis. p M. sternocephalicus. q M. capitis longus. r [illegible] M. omo- und sternohyoideus. s Parotis. t [illegible] Speicheldrüsen.

von ihrem Ursprung eine [illegible] Vene (Fig. 6$_{18}$) ab, di[illegible] langem Verlaute wieder [illegible] vereinigt.

Die Weite [illegible]ne wurde am Ursprung und [illegible] mentalis nahe [illegible] gemessen und schwa[illegible] ergaben Stel[illegible]—7 mm und im M. mentalis von 3—4 m[illegible]

[illegible] der V. labial. inter. wurden in neun [illegible] fanden sich in je drei Fällen sieben, acht [illegible] unter denen die erste wiederum in allen Fällen [illegible]

[illegible] Klappen waren 6 mm bis [illegible] in einem Falle [illegible] voneinander entfernt. [illegible] ergaben Seit[illegible], von denen die erste am [illegible]rg, die zweite 1, [illegible] oral von der vorhergehenden Klappe lag.

V. **angularis oris** (Fig. 6$_{24}$; 2—7$_{19}$) entspringt [illegible] oris aus der V. labialis superior, senkt sich s[illegible] orbicularis oris der Unterlippe ein und läuft in [illegible] zur Medianebene, wo sie mit der der anderer [illegible] vereinigt. Sie gibt auf ihrem Wege ungefähr in [illegible] des Backenzahns einen zirka 3 mm dicken [illegible] 6$_{19}$) ab, der ventral verlä[illegible] bis er sich mit [illegible] inferior verbindet. Außerdem sendet sie noch [illegible] an den M. mentalis, M. orbicularis oris und zur V. [illegible]

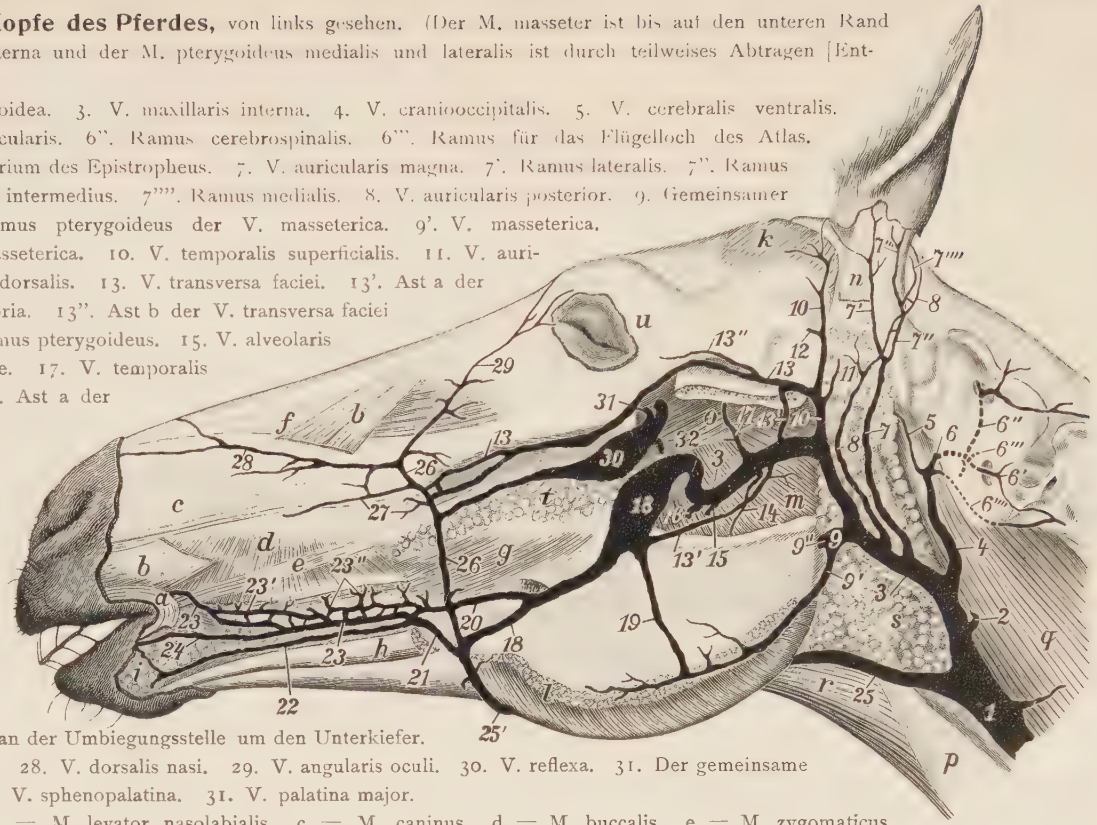
[illegible]eichungen von dieser Schilderung [illegible] insofern auf [illegible] oris in vier von zehn Fällen [illegible] weiter aboral [illegible] inferior abzweigte, nämlich 1 bis 3,4 [illegible] oral von deren [illegible] labialis communis, sodann um die[illegible] parallel bis zum [illegible] und dort in den M. orbicularis [illegible] der Unterlippe eind[illegible] Wende[illegible] [illegible]m Fall 2, 3 und 6 der Verbindungsast a zur V. [illegible] [illegible]m Falle Fall 5) gab die V. an[illegible] oris oris direkt an [illegible] Ursprung [illegible] einen 3 mm starken Ast b (Fig. 3$_{18}$') ab, der ventral v[illegible] auf [illegible] V. [illegible] inferior lief.

[illegible] nahe der [illegible]ebene gemessen und schwankte zw[illegible] [illegible]—8 mm, [illegible] Durchschnitt 6,5 mm und 2—3 mm.

Die Unterbindung der Vene auf Klappen erfolgte in [illegible] Fällen und ergab in je [illegible]em Falle sieben und neun, [illegible] Fällen sechs und in fünf Fällen zehn Klappen.

[illegible]ere Entfernung voneinander schwankte zwischen 8 [illegible]0 [illegible] Die erste Klappe fand sich auch hier immer am Ursprung der Ver[illegible] Ausnahme von Fall 7, bei dem sie 1,6 cm oral von der Abzweigung [illegible] Der Zweig a [illegible] V. lab. inferior wurde in sechs Fällen auf Klappen [illegible]

Fig. 1. **Die Venen am Kopfe des Pferdes,** von links gesehen. (Der M. masseter ist bis auf den unteren Rand weggenommen. Die V. maxillaris interna und der M. pterygoideus medialis und lateralis ist durch teilweises Abtragen [Entfernen] des Unterkiefers freigelegt.)



1. V. jugularis. 2. V. thyreoidea. 3. V. maxillaris interna. 4. V. craniooccipitalis. 5. V. cerebralis ventralis. 6. V. occipitalis. 6'. Ramus muscularis. 6''. Ramus cerebrospinalis. 6'''. Ramus für das Flügelloch des Atlas. 6''''. Ramus zum Foramen transversarium des Epistropheus. 7. V. auricularis magna. 7'. Ramus lateralis. 7''. Ramus intermedius et medialis. 7'''. Ramus intermedius. 7''''. Ramus medialis. 8. V. auricularis posterior. 9. Gemeinsamer Stamm der V. masseterica und Ramus pterygoideus der V. masseterica. 9'. V. masseterica. 9''. Ramus pterygoideus der V. masseterica. 10. V. temporalis superficialis. 11. V. auricularis profunda. 12. V. cerebralis dorsalis. 13. V. transversa faciei. 13'. Ast a der V. transversa facici zur V. buccinatoria. 13''. Ast b der V. transversa facici zum medialen Augenwinkel. 14. Ramus pterygoideus. 15. V. alveolaris mandibulae. 16. V. dorsalis linguae. 17. V. temporalis profunda. 18. V. buccinatoria. 19. Ast a der V. masseterica zur V. buccinatoria. 20. Ast a der V. buccinatoria zur V. labialis communis. 21. V. labialis communis. 22. V. labialis inferior. 23. V. labialis superior. 23'. Ast a der V. labialis superior. 23''. Venennetz der V. labialis communis und V. labialis superior. 24. V. angularis oris. 25. V. maxillaris externa. 25'. V. maxillaris externa an der Umbiegungsstelle um den Unterkiefer. 26. V. facialis. 27. V. lateralis nasi. 28. V. dorsalis nasi. 29. V. angularis oculi. 30. V. reflexa. 31. Der gemeinsame Stamm der V. infraorbitalis und der V. sphenopalatina. 31. V. palatina major.

a = M. orbicularis oris. b = M. levator nasolabialis. c = M. caninus. d = M. buccalis. e = M. zygomaticus. f = M. levator labii superioris proprius. g = Anfangsteil des M. molaris und M. depressor labii inferioris. h = M. depressor labii inferior. i = Lippendrüsen. k = M. temporalis. l = M. masseter. m = M. pterygoideus medialis. n = Niederzieher des Ohres. o = M. pterygoideus lateralis. p = M. sternomandibularis. q = M. capitis longus. r = vereinigter M. omo- und sternohyoideus. s = Parotis. t = dorsale Backendrüsen.

sucht und zeigte in vier Fällen je eine Klappe am Ursprung; in zwei Fällen war er klappenlos. — Der Ast b wies eine Klappe am Ursprung auf.

Die **V. buccinatoria** (Fig. 1_{18} u. $2-7_{13}$) zeigte in allen zehn untersuchten Fällen das gleiche Verhalten. Sie bildet die Fortsetzung der V. maxillaris interna, und zwar von deren Durchtritt zwischen Tuber maxillare und Mandibula an, liegt direkt auf der lateralen Seite des Unterkiefers und läuft, bedeckt vom M. masseter, am ventralen Rand des M. molaris bezw. am dorsalen Rand des M. depressor labii inferioris lippenwärts, bis sie 4—5,2 cm dorsal von der Incisura vasorum in der Regel gegenüber der V. labialis communis in die V. facialis mündet. An ihrem Ursprung bildet sie in der Querebene des letzten Backzahnes eine starke, bauchige Erweiterung. Die Vene gibt auf ihrem Wege kleine Zweige für den M. masseter und in der Querebene des 5.—6. Backzahnes einen 6 mm bis 1,1 cm starken Ast (Fig. 1_{20}; $2-7_{15}$) ab, der in der Tiefe zwischen M. molaris und der Backenschleimhaut oral verläuft und in die V. labialis communis 2—5,5 cm oral von deren Ursprung mündet (siehe diese Vene).

In zwei Fällen zweigte die V. buccinatoria 1 cm aboral von ihrer Mündung die V. labialis communis ab (siehe diese). In vier Fällen nahm sie einen Ast a (Fig. $1_{13}'$; 2 bis $4_{12}'$) der V. transversa faciei auf (siehe diese Vene).

Die am Ursprung gelegene bauchige Erweiterung hatte eine Länge von 6,5—8,1 cm (Durchschnitt 7,3 cm) und in ihrem mittleren Teile eine Dicke bezw. Weite von 3—3,9 cm (Durchschnitt 3,45 cm). Sie verengerte sich von der Mitte aus nach beiden Seiten, und zwar nach der aboralen Seite auf 1,2—1,9 cm (Durchschnitt 1,55 cm) und nach der oralen auf 1,8—2,6 cm (Durchschnitt 2,2 cm). Das orale Ende der Erweiterung lag 7,5—15 cm aboral von der Einmündung der V. buccinatoria in die V. facialis. Die Weite der V. buccinatoria betrug da, wo sie aus der beschriebenen Erweiterung hervorging, 1,1—1,4 cm (Durchschnitt 1,25 cm), während sie an der Mündung von 0,9 bis 1,4 cm (Durchschnitt 1,15 cm) schwankte.

Die Untersuchung der V. buccinatoria auf Klappen ergab im Gegensatz zu allen anderen bisher beschriebenen Venen ein negatives Resultat. Die Vene war in allen Fällen klappenlos. Der Verbindungsast mit der V. labialis communis hingegen zeigte in vier Fällen 2, in drei Fällen 3, in einem Falle nur 1 und in einem weiteren Falle überhaupt keine Klappe.

Von den vorhandenen Klappen lag die erste am Ursprung, die übrigen in einer Entfernung von 8 mm bis 5,3 cm.

Die **V. lateralis nasi** (Fig. 1$_{27}$, 2—7$_{22}$) war in der größeren Hälfte der untersuchten Fälle, nämlich in sieben von zehn Fällen, doppelt vorhanden, sodaß man eine V. lateralis nasi dorsalis et ventralis unterscheiden konnte, während sie in drei Fällen nur als ein einziger Stamm auftrat. In diesen drei zuletzt genannten Fällen entsprang die V. lateralis nasi übereinstimmend am oralen Ende der Crista facialis aus der V. facialis, lief bedeckt vom Ursprung des sehnigen Teils des M. caninus oral und löste sich ungefähr in der Querebene des ersten Backzahnes in mehrere dünne Zweige auf, die sich in der Haut und der Backenmuskulatur verbreiteten und dorsal mit der V. dorsalis nasi und ventral mit dem Venennetz anastomosierten, das von der V. labialis communis und der V. labialis superior (siehe diese Venen) gebildet wird.

In den Fällen hingegen, in welchen die Vene doppelt vorhanden war, traten die mannigfachsten Abweichungen auf. So verhielt sich die V. lateralis nasi dorsalis in drei Fällen (Fall 3, 5 und 8) genau wie die oben geschilderte V. lateralis nasi, während die V. lateralis nasi ventralis in diesen drei Fällen ca. 1 cm ventral vom oralen Ende der Crista facialis aus der V. facialis entsprang, am ventralen Rande des M. caninus oral verlief und sich in der Querebene des ersten Backzahns auflöste, um sodann einerseits mit der V. lateralis nasi dorsalis, andrerseits mit dem Venennetz der V. labial. super. und V. labial. communis (siehe diese Venen) zu anastomosieren. Der Fall 8 machte noch insofern eine Ausnahme, als die Vv. laterales nasi mit einem gemeinsamen, 1,5 cm langen Stämmchen entsprangen. In den vier weiteren Fällen (Fall 6, 7, 9 und 10) hingegen verhielt sich nicht die V. lateralis nasi dorsalis, sondern die V. lat. nasi ventralis wie die zuerst geschilderte V. lateralis nasi, d. h. die V. lat. nasi ventralis entsprang am oralen Ende der Crista facialis, lief bedeckt vom M. caninus oral bis zum dorsalen Rand des M. buccalis, wo sie sich auflöste und mit dem Venennetz der V. labialis communis und der V. labial. sup. anastomosierte. Im Fall 10 nahm sie in der Querebene des dritten Backzahnes einen sehr dünnen Zweig auf, der 3 cm ventral von der Crista facialis aus der V. facialis entsprang. Der gemeinsame Stamm anastomosierte, ohne sich in Aeste aufzulösen, nahe dem Mundwinkel mit der V. labialis superior. Die V. lat. nasi dorsalis entsprang im Fall 6, 7, 9 und 10 1 bis $2^1/_2$ cm dorsal von der V. lat. nasi ventralis aus der V. facialis, verlief dorsal an der Sehne des M. caninus bis zum ventralen Rand des M. levator nasolabialis und löste sich hier in Zweige auf, die einerseits mit der V. dorsalis nasi, andrerseits mit der V. lat. nasi ventralis und dem Venennetz der V. lab. sup. und V. lab. communis anastomosierten. Im Fall 9 verlor sich die V. lat. nasi dorsal. schon nach $1^1/_2$ cm langem Verlauf in der Fascie. Endlich ist noch zu erwähnen, daß im Fall 10 drei Vv. laterales nasi vorhanden waren, indem nämlich aus der V. facialis, und zwar 8 mm dorsal von der Crista facialis außer den schon beschriebenen Zweigen noch ein weiterer Ast a abzweigte, der, bedeckt vom M. caninus, oral lief und nach $4^1/_2$ cm Verlauf sich in der

Fascie verlor. Er anastomosierte mit der V. lateral. nasi dorsalis und ventralis.

Die Weite der Vv. laterales nasi betrug 2—3 mm.

Die Klappen der Vv. laterales nasi wurden in neun Fällen untersucht. Die V. lateralis nasi zeigte im Fall 2 und 3, in welchen sie als einziger Stamm vorkam, je fünf Klappen, von denen die erste am Ursprung lag, während die übrigen 6 mm bis 1,5 cm voneinander entfernt waren. Die V. lateralis nasi dorsalis besaß in je einem Fall 1 und 8, in zwei Fällen 5 und in drei Fällen 4 Klappen. Die V. lateralis nasi ventralis wies in fünf Fällen 4 und in zwei Fällen 5 Klappen auf.

Die erste Klappe fand sich wiederum stets am Ursprung. Die Entfernung der einzelnen Klappen untereinander schwankte von 4 mm bis 3,2 cm.

Die **V. dorsalis nasi** (Fig. 1_{28}, $2-7_{23}$) läuft meist vom Ursprung nasenspitzenwärts über die laterale Fläche des M. levator nasolabialis (in einem Falle ausnahmsweise über die mediale Fläche des genannten Muskels) zum Nasenloch, wo sie sich im M. lateralis nasi und der Haut auflöst, verzweigt und mit dem Venennetz anastomosiert, das von der V. labial. superior gebildet wird. Die Vene gibt in der Regel auf ihrem Wege nahe dem Ursprung einen bis zwei kleine Zweige ab, die an der medialen Seite des M. levator nasolabialis zum Teil oroventral, zum Teil dorsal verlaufen. Die ersteren anastomosieren mit der V. lateralis nasi dorsalis und der V. infraorbitalis. Die letzteren jedoch gehen im bezw. auf dem M. levator labii sup. proprius nasenrückenwärts und verlieren sich in der Haut oder verbinden sich, wie im Fall 6, mit Zweigen der V. angularis oculi.

Im Fall 7 war die V. dorsal. nasi doppelt vorhanden, indem ventral neben ihr noch ein 3 mm starker Zweig c aus der V. facialis entsprang, der vom M. levator nasolabialis bedeckt auf dem Oberkieferbein oroventral lief und nahe dem Mundwinkel mit dem Venennetz der V. labialis communis und der V. lab. sup. anastomosierte.

Die Weite der V. dorsalis nasi betrug 3—4 mm.

Die Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in je einem Falle 8 und 12, in je zwei Fällen 9 und 11 und in drei Fällen 10.

Die erste Klappe hatte in allen neun untersuchten Fällen, mit Ausnahme von Fall 8, bei dem sie 6 mm oral von der Abzweigung lag, ihren Sitz am Ursprung der Vene. Die übrigen Klappen waren voneinander 5 mm bis 3 cm entfernt. Der Ast c hatte neun Klappen, von denen die erste 4 mm oral von seinem Ursprung lag, während die anderen sich in einem Abstand von 3 mm bis 4 cm fanden.

Die **V. angularis oculi** (Fig. 1_{29}, $2—7_{24}$) verhielt sich in allen zehn untersuchten Fällen gleich. Sie läuft von ihrem Ursprung aus auf dem M. levator labii sup. propr. schräg kaudodorsal zum medialen Augenwinkel und löst sich dort in feine Zweige auf, die sich im M. orbicularis palpebrarum ausbreiten und mit der V. malaris s. ophthalmica inferior verbinden. Nach 7 cm langem Verlauf gibt die Vene einen ca. 2 mm starken Zweig a ab, der am medialen Augenwinkel vorbei stirnwärts läuft und mit der V. frontalis auf dem Os frontale anastomosiert. In zwei Fällen allerdings verlor sich der Zweig in der Haut. Die V. angularis oculi gibt weiter noch Zweige an die Haut, den M. levator nasolabialis und den M. levator labii sup. propr. ab.

Die Weite der V. angularis oculi betrug 4—5 mm. — Die Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in fünf Fällen 5 und in je zwei Fällen 4 und 6 Klappen.

Die erste Klappe hatte auch hier immer ihren Sitz am Ursprung, während die übrigen 3 mm bis 2,6 cm voneinander entfernt waren.

Die **V. reflexa** (Fig. 1_{30}, $2—7_{25}$). Ellenberger-Baum (12) beschreiben die V. reflexa wie folgt:

„Nahe dem oralen Ende der Jochleiste entspringt aus der V. facialis die V. reflexa, eine starke, klappenlose Vene; sie liegt zunächst, bedeckt vom M. masseter, am dorsalen Rande des M. molaris und der dorsalen Backendrüsen, bildet eine (oft auch mehrere) starke, spindelförmige Erweiterung, tritt zwischen Tuber maxillare und Mandibula hindurch in die Fossa pterygopalatina und gibt hier die nachstehend unter aa bis cc genannten Venen ab; diese Venen entsprechen den Endzweigen der A. maxillaris int. vom Canalis alaris ab."

Mit dieser Beschreibung stimmen auch meine Befunde überein, die sich auf zehn Fälle erstrecken. Ich habe der Schilderung von Ellenberger-Baum (12) nur folgendes hinzuzufügen: Die Vene tritt zwischen Tuber maxillare und Mandibula hindurch in die Fossa pterygoidea, durchbohrt zwischen dem Ursprung des ventralen und lateralen, geraden Augenmuskels die Periorbita und läuft dann medial vom N. abducens durch die Fissura orbitalis in die Schädelhöhle, wo sie mit dem Sinus cavernosus anastomosiert. Kurz vor ihrem Eintritt in das Foramen gibt sie einen kleinen Ast ab, der durch das Foramen opticum in die Schädelhöhle gelangt. Die Vene gibt auf ihrem Wege kleine Zweige für den M. masseter und innerhalb der Fossa pterygopalatina die V. infraorbitalis, V. sphenopalatina, V. palatina major und Vv. ophthalmicae ab.

In einem Falle (Fall 6) trat insofern eine Abweichung auf, als die V. reflexa nicht durch die Fissura orbitalis, sondern durch das Foramen opticum in die Schädelhöhle lief, während der Ast, der kurz vor dem Eintritt der V. reflexa in das Foramen entspringt und für gewöhnlich durch das Foramen opticum geht, durch die Fissura orbitalis in die Schädelhöhle gelangte.

Es wurde sowohl die Erweiterung der V. reflexa als auch die V. reflexa selbst auf ihre Größenverhältnisse geprüft. Die Länge der Erweiterung betrug 6,5 cm bis 9,9 cm (Durchschnitt 8,2 cm), während die Weite ungefähr in der Mitte von 2,2 bis 2,6 cm (Durchschnitt 2,4 cm) schwankte. Das orale Ende der Erweiterung lag 5,5 cm bis 6,4 cm (Durchschnitt 5,95 cm) aboral von dem Ursprung der V. reflexa aus der V. facialis. Der aus dem oralen Ende der Erweiterung hervorgehende Venenstamm war ca. 1 cm stark und behielt diese Weite bis zum Ursprung aus der V. facialis bei. Der aus dem aboralen Ende der Erweiterung hervorgehende Venenstamm war ca. 1,3—1,5 cm stark.

Klappen. Die Angaben von Ellenberger-Baum (12), daß die Vene klappenlos sei, stimmt allerdings für den Hauptstamm, und zwar von dessen Ursprung aus der V. facialis bis zur Abzweigung der V. sphenopalatina; hingegen fanden sich in dem aboral vom Ursprung der V. sphenopalatina gelegenen Abschnitt der V. reflexa Klappen, und zwar in zwei Fällen 1, in fünf Fällen 2 und in einem Fall 3. In einem Fall allerdings war auch dieser aborale Teil der V. reflexa frei von Klappen.

Die erste Klappe lag 1,3 bis 4 cm aboral vom Ursprung der V. sphenopalatina, die zweite Klappe 5 mm bis 2,1 cm aboral von der ersten, während die dritte 8 mm von der zweiten Klappe entfernt war.

Die **V. sphenopalatina** (Fig. $2-4_{26}$) entspringt aus der V. reflexa, 11—14 cm aboral von deren Ursprung aus der V. facialis und bildet in der Regel mit der V. infraorbitalis einen $1^1/_2$ cm langen, gemeinsamen Stamm (Fig. 1_{31}). Sie tritt durch das Foramen sphenopalatinum in die Nasenhöhle und teilt sich hier in einen lateralen und einen medialen Ast. Kurz vor ihrem Eintritt in das Foramen sphenopalatinum gibt die Vene einen dünnen Zweig zur Anastomose mit der V. infraorbitalis ab. Der laterale Ast läuft nun nasenspitzenwärts zur ventralen und dorsalen Nasenmuschel, in welcher er sich baumartig verzweigt und auflöst. Der mediale Ast geht zur Nasenscheidewand, teilt sich hier nochmals in mehrere Zweige, die sich nun in der oberen Hälfte der Nasenscheidewand baumartig, in der unteren hingegen netzartig auflösen. Diese Venen sind nasenspitzenwärts gerichtet

und häufen sich an einzelnen Stellen zu beträchtlichen venösen Schwellkörpern an, sog. Plexus venosi, die mehrere übereinander liegende, dichte Venenlager bilden. Es ist dies besonders der Fall am Boden der Nasenhöhle, an der ventralen Hälfte der Nasenscheidewand, weiter an der dem Boden zugekehrten Hälfte der beiden Nasenmuscheln, besonders der ventralen, ferner an den beiden nasenlochwärts ziehenden Falten beider Muscheln. Endlich ist in der Nasenhöhle noch das Venengeflecht am Siebbeinlabyrinth zu erwähnen, das jedoch bedeutend weniger entwickelt ist als die oben beschriebenen Venenlager der Nasenscheidewand und der beiden Nasenmuscheln und nach „Dennstedt" durch zarte Gefäßzweige mit dem Venennetz anastomosiert, das die Riechkolben umspinnt. Diese Venengeflechte in der Nasenhöhle anastomosieren einerseits mit Zweigen der V. ethmoidalis, anderseits mit dem Venengeflecht der V. palatina major (siehe diese Vene).

In drei von zehn untersuchten Fällen entsprang die V. sphenopalatina nicht gemeinsam mit der V. infraorbitalis, sondern etwas aboral von dieser als ein gesonderter Stamm.

Die Weite der Vene schwankte am Ursprung von 8 mm bis 1,1 cm und betrug im Durchschnitt 9,5 mm.

Die auf acht Fälle sich erstreckende Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in sechs Fällen 2 und in zwei Fällen nur eine Klappe.

Die erste Klappe lag stets am Ursprung der Vene, die zweite 8 mm bis 1,8 cm entfernt von der ersten.

Die **V. infraorbitalis** (Fig. $2-4_{27}$) verhielt sich fast in allen Fällen vollkommen gleich. Sie bildet in der Regel mit der V. sphenopalatina einen $1^1/_2$ cm langen, gemeinsamen Stamm (Fig. 1_{31}), tritt sodann nach ihrem Ursprung aus der V. sphenopalatina durch das Foramen maxillare in den knöchernen Canalis infraorbitalis, verbindet sich nach kurzem Verlauf mit einem Zweig der V. sphenopalatina und läuft nun ventral von der gleichnamigen Arterie und dem gleichnamigen Nerven oral, bis sie als sehr feine Vene durch das Foramen infraorbitale auf die laterale Fläche des Oberkieferbeines tritt, wo sie mit der V. lateralis nasi und der V. dorsalis nasi anastomosiert. Die Vene gibt in ihrem Verlauf Zweige an die Wurzeln der Backzähne und das Zahnfleisch und ein wenig aboral vom Foramen infraor-

bitale einen dünnen Zweig ab, der durch den Canalis alveolaris incisivus superior zu den Schneidezähnen geht.

Von dem geschilderten Verhalten machte eine einzige Ausnahme nur Fall 5 insofern, als die V. infraorbitalis sich nach 1 cm Verlauf in zwei Aeste teilte, die sich in Höhe des dritten bis vierten Backzahnes wieder vereinigten. In drei Fällen entsprang die Vene aus der V. reflexa als selbständiger Stamm ein wenig oral von der V. sphenopalatina.

Die Weite der V. infraorbitalis an ihrem Ursprung aus der V. sphenopalatina schwankte zwischen 5 bis 7 mm und betrug im Durchschnitt 6 mm.

Die V. infraorbitalis wurde in acht Fällen auf Klappen untersucht, und zwar fanden sich in je vier Fällen 6 und 7.

Die erste Klappe hatte ihren Sitz am Ursprung der Vene, die übrigen waren 9 mm bis 4 cm voneinander entfernt.

Die **V. palatina major** (Fig. 1_{32}, $2—4_{29}$) wird von Ellenberger-Baum (12) wie folgt beschrieben:

„Die V. palatina major führt das Blut aus der Schleimhaut des harten Gaumens zurück. Sie liegt von ihrem Ursprunge aus zunächst nicht mit der gleichnamigen Arterie im Gaumenkanal, sondern außerhalb von ihm zwischen dem Tuber maxillare und der Pars perpendicularis des Os palatinum, gibt Zweige an das Gaumensegel ab und löst sich am aboralen Ende des harten Gaumens in eine Anzahl Zweige auf, die mit denen der anderen Seite zwischen der Schleimhaut des harten Gaumens und dem Knochen ein dichtes, klappenloses Venennetz bilden, das besonders nahe den Schneidezähnen mächtig entwickelt ist."

Diese Schilderung stimmt auch mit meinen an zehn Pferdeköpfen vorgenommenen Untersuchungen überein. Ich habe der obigen Beschreibung nur noch folgendes hinzuzufügen: Die V. palatina major entspringt gegenüber der V. sphenopalatina aus der aboralen Wand der V. reflexa, läuft wie oben beschrieben und löst sich am aboralen Ende des harten Gaumens in eine Anzahl Zweige auf, die nahe dem Ursprung fast parallel zueinander oral verlaufen, sich durch kurze Seitenzweige untereinander verbinden und so ein Venennetz bilden, das sich zwischen der Schleimhaut des harten Gaumens und dem Knochen ausbreitet; es anastomosiert, jedoch nur sehr spärlich, mit den Venen der Nasenhöhle durch die Fissura palatina, jedoch nicht auch durch das Foramen incisivum. Das Venennetz ist in seinem oralen Teil bedeutend stärker entwickelt als aboral. In der Querebene des fünften Backzahnes besteht das Geflecht aus fünf bis sechs nebeneinander liegenden Venen, während sich in der Querebene des ersten Backzahnes bis zu zehn Lagen nebeneinander finden.

Nahe den Schneidezähnen wird das Netz derart unregelmäßig und dicht, daß man von einer Schichtung nicht mehr sprechen kann. Bemerkenswert ist noch, daß die Raphe palati fast frei von Venen ist und daß sie, wenigstens in ihrem aboralen Teil, nur von wenigen Zweigen gekreuzt wird, die das Geflecht der linken Hälfte mit dem der rechten verbinden.

Die Weite der Vene am Ursprung betrug 5—6 mm.

Die Untersuchung der V. palatina major auf Klappen ergab, daß das Venennetz klappenlos war, während der zuführende Venenstamm mit Klappen versehen war, und zwar fanden sich in vier Fällen 5 und in je zwei Fällen 4 und 7 Klappen.

Betreffs der Lage der Klappen ist zu sagen, daß die erste immer am Ursprung lag, während die übrigen einen Abstand von 5 mm bis 4 cm voneinander hatten.

Die **V. ophthalmica superior** (Fig. 2—4 28) verhielt sich in allen zehn Fällen gleich. Sie entspringt innerhalb der Periorbita am Grunde des M. rectus oculi lateralis aus der V. reflexa, läuft sodann zunächst über die laterale Seite des M. rectus oculi lateralis bis zum M. rectus oculi dorsalis und geht am lateralen Rande des letzteren bezw. zwischen ihm und dem M. rectus oculi lateralis bis nahe zur Glandula lacrimalis, weiter dann am medialen Ende der letzteren vorbei und teilt sich alsbald in der Querebene des Foramen supraorbitale in zwei Aeste, die direkt medial verlaufen und im intraorbitalen Fett unter dem Jochfortsatz des Stirnbeins zur Bildung eines kleinen Gefäßkomplexes beitragen, indem diese zwei Aeste einerseits untereinander, andererseits mit der V. frontalis und der V. ethmoidalis anastomosieren. Die Vene gibt auf ihrem Wege die Vv. ciliares, die Vv. lacrimales und zahlreiche Muskelvenen ab.

Die **V. ethmoidalis** entspringt aus dem oben erwähnten Gefäßkomplex, läuft über die dorsolaterale Fläche des M. rectus oculi dorsalis, sodann zwischen diesem und dem M. rectus oculi medialis kaudoventral und tritt durch das Foramen ethmoidale in die Schädelhöhle, wo sie mit dem nasalen Ende des Sinus sagittalis und dem Venengeflecht in der Nasenhöhle anastomosiert (Dennstedt).

Die Weite der V. ophthalmica superior am Ursprung betrug 2—3 mm.

Die V. ophthalmica wurde in sechs Fällen auf Klappen untersucht, und zwar fanden sich in vier Fällen 5 und in zwei Fällen 4.

Die erste Klappe lag in allen Fällen am Ursprung, die übrigen in einer Entfernung von 4 mm bis 1,6 cm.

Die V. ethmoidalis besaß in drei Fällen 4 Klappen, die 7 mm bis 1,4 cm auseinander lagen.

Die erste Klappe hatte auch hier ihren Sitz am Ursprung.

Die **V. malaris seu ophthalmica inferior** verhielt sich ebenfalls in allen zehn untersuchten Fällen gleich. Sie entspringt aus der V. reflexa, 1,5 — 2 cm aboral von der V. sphenopalatina am Grunde des M. rectus oculi ventralis, läuft auf letzterem innerhalb der Periorbita orodorsal und verbindet sich am medialen Augenwinkel durch kleine Zweige mit der V. angularis oculi. Sie gibt auf ihrem Wege kleine Zweige an die Augenmuskeln der ventralen Orbitalhöhle ab.

Die Weite der Vene betrug 2—3 mm.

Auf Klappen wurde die V. malaris siebenmal untersucht. Es ergaben sich in vier Fällen fünf, in zwei Fällen sechs und in einem Fall vier Klappen, von denen die erste immer am Ursprung saß, während die anderen 4 mm bis 3 cm voneinander ablagen.

Die **V. maxillaris interna** (Fig. 1—4_3). Ellenberger-Baum (12) beschreiben die V. maxillaris interna wie folgt:

Die V. maxillaris interna ist etwas stärker als die V. maxillaris ext. Sie liegt zunächst in nasodorsaler Richtung oberflächlich in der Parotis, steigt dann über die laterale Fläche des M. jugulomandibularis und am halsseitigen Kieferrande in die Höhe und biegt, ventral von der gleichnamigen Arterie, mundwärts um; von hier aus liegt sie zuerst zwischen dem Unterkieferaste und dem M. pterygoideus medialis, dann tritt sie unter starker Erweiterung zwischen Tuber maxillare und Mandibula hindurch an den ventralen Rand des M. molaris und vereinigt sich gegenüber der Abgangsstelle der V. labialis communis mit der V. facialis. Die Vene entspricht bis zur Durchtrittsstelle zwischen Tuber maxillare und Mandibula der A. maxillaris int. bis zur Eintrittsstelle dieser in den Canalis alaris, während das Ende der Vene als V. buccinatoria aufgefaßt werden muß. Die Venen, die dem Ende der A. maxillaris int. vom Canalis alaris ab entsprechen, werden von der als V. reflexa beschriebenen Vene abgegeben.

Von dieser Schilderung habe ich bei zehn untersuchten Fällen keine nennenswerten Abweichungen gefunden. Es sei der Beschreibung nur hinzugefügt, daß die Vene am oralen Rande des M. pterygoideus medialis eine starke Biegung zunächst ventral-, dann orodorsalwärts beschreibt und hierauf zwischen Tuber maxillare und Mandibula hindurch an die laterale Seite des Unterkiefers tritt, wo sie zur V. buccinatoria wird.

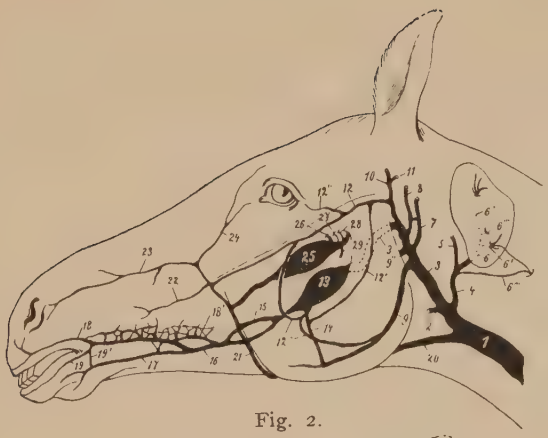


Fig. 2.

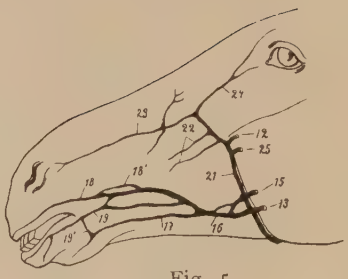


Fig. 5.

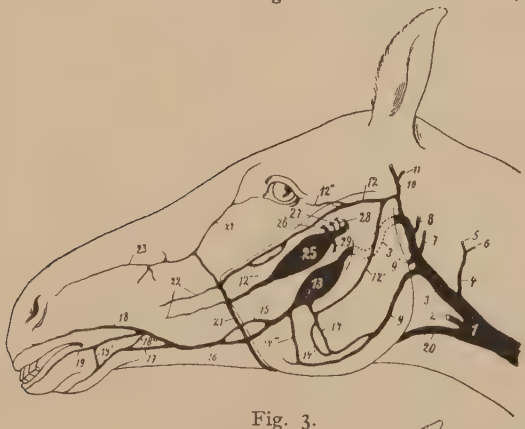


Fig. 3.

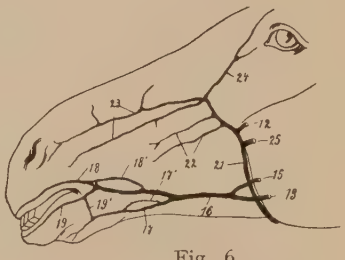


Fig. 6.

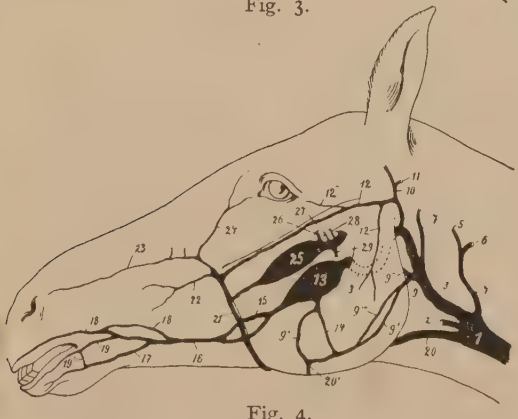


Fig. 4.

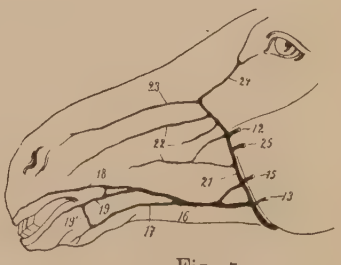


Fig. 7.

Schemata des Verhaltens der Venen am Kopf des Pferdes und der hauptsächlichsten Abweichungen. (Die Bezeichnungen sind in allen Figuren dieselben.)

1. V. jugularis. 2. V. thyreoidea. 3. V. maxillaris interna. 4. V. cranio-occipitalis. 5. V. cerebralis ventralis. 6. V. occipitalis. 6'. Ramus muscularis. 6''. Ramus cerebrospinalis. 6'''. Ramus für das Flügelloch des Atlas. 6''''. Ramus zum Foramen transversarium des Epistropheus. 7. V. auricularis magna. 8. V. auricularis posterior. 9. Gemeinsamer Stamm der V. masseterica. 9'. V. masseterica. 9''. Ramus pterygoideus der V. masseterica. 9'''. Parallelzweig der V. masseterica. 10. V. temporalis superficialis. 11. V. auricularis profunda. 12. V. transversa faciei. 12'. Ast a der V. transversa faciei zur V. buccinatoria bezw. zum Verbindungsast a der V. masseterica mit der V. buccinatoria. 12''. Ast a der V. transversa faciei zum medialen Augenwinkel. 12'''. Ast der V. masseterica zur V. transversa faciei. 12''''. Parallelast der V. transversa faciei. 13. V. buccinatoria. 14. Ast a der V. masseterica zur V. buccinatoria. 14'. Parallelast des Astes a der V. masseterica zur V. buccinatoria. 14''. Ast b der V. masseterica zur V. buccinatoria. 15. Ast der V. buccinatoria zur V. labialis communis. 16. V. labialis communis. 17. V. labialis inferior. 17'. Parallelzweig der V. labialis inferior. 18. V. labialis superior. 18'. Ast a der V. labialis superior. 18''. Ast, der vom Ursprung der V. angularis oris zur V. labialis inferior läuft. 19. V. angularis oris. 19'. Ast, der in der Querebene des Hackenzahns aus der V. angularis oris entspringt und zur V. labialis inferior läuft. 20. V. maxillaris externa. 20'. Ast c der V. masseterica zur V. maxillaris externa. 21. V. facialis. 22. V. lateralis nasi. 23. V. dorsalis nasi. 24. V. angularis oculi. 25. V. reflexa. 26. V. sphenopalatina. 27. V. infraorbitalis. 28. V. ophthalmica. 29. V. palatina major.

Auch betreffs der Abzweigung der einzelnen Venen von der V. maxilaris interna traten wesentliche Unterschiede nicht auf. Die V. maxillaris interna gab in allen Fällen bis zur Umbiegungsstelle nach der medialen Fläche des Unterkiefers der Reihe nach ab: die V. thyreoidea, V. craniooccip., V. buccinatoria, Rami parotidei, V. auricularis magna und V. tempor. superficialis; in sieben Fällen auch die V. auricularis profunda. Der medial vom Unterkieferast gelegene Teil der Vene gab ab: einen Ramus pterygoideus, die V. alveolaris mandibulae, V. temporalis profunda und V. dorsalis lingualis. Nur in einem Fall entsprang 1 cm aboral vom Ursprung der V. tempor. profunda noch ein 1,1 cm starker Zweig, der dorsal lief und zur Bildung des Venennetzes in der Unterschläfengegend beitrug.

Die Weite der V. maxillaris interna wurde am Ursprung und an ihrer Umbiegung nach der medialen Seite des Unterkiefers gemessen. Sie betrug an ersterer Stelle 2,2—2,6 cm (Durchschnitt 2,4 cm), an letzterer Stelle 1,4—1,7 cm (Durchschnitt 1,55 cm). Die V. maxill. interna wurde in neun Fällen auf Klappen untersucht, und zwar ergaben sich in vier Fällen fünf, in je zwei Fällen vier und sechs und in einem Falle drei.

Die Lage der einzelnen Klappen bezw. ihre Entfernung voneinander war großen Schwankungen unterworfen. So lag die erste Klappe in drei Fällen (Fall 2, 4, 6) oral vom Ursprung der V. temporalis superficialis, in zwei Fällen hingegen oral vom Ursprung der V. craniooccipitalis, in den übrigen Fällen 2 mm bis 11,6 cm oral vom Ursprung der V. maxill. interna Die zweite Klappe fand sich in zwei Fällen oral vom Ursprung der V. temp. superf. und in je einem Fall am Ursprung der V. temp. prof., der V. alveolaris mandibulae und der V. auricul. magna. In den anderen Fällen war sie 5,3 bis 9,5 cm von der vorhergehenden Klappe entfernt. Die dritte Klappe saß in zwei Fällen oral vom Ursprung der V. temp. profunda, in einem Fall oral von der V. temp. superf. In den übrigen Fällen schwankte der Abstand von der zweiten Klappe von 1 cm bis 7,9 cm. Die vierte Klappe hatte ihren Sitz 1,1 cm bis 6,6 cm oral von der vorhergehenden Klappe, in einem Falle lag sie oral vom Ursprung der V. alveolaris mandibulae. Die fünfte Klappe war von der vierten 1 cm bis 3,2 cm entfernt, in einem Falle jedoch 6,7 cm. Die sechste Klappe fand sich 1,7 cm und 2,6 cm oral von der vorhergehenden.

Die **V. thyreoidea** (Fig. 1—4_2) wurde auch zehnmal untersucht und verhielt sich in acht Fällen vollkommen übereinstimmend, und zwar wie folgt: Sie entspringt, im Gegensatz zu den nur sehr kurzen Angaben in den veterinäranatomischen Werken, nach denen sie aus der V. jugularis abzweigt, aus der V. maxill. interna, 1—3,5 cm oral von deren Ursprung (in zwei Fällen jedoch direkt aus dem Ursprung der V. maxill. interna), läuft sodann in oraler Richtung bis zum Kopfende der Schilddrüse und teilt sich hier in folgende drei Aeste:

a) Die V. thyreoidea cranialis beschreibt um das orale Ende der Schilddrüse einen kopfwärts konvexen Bogen und tritt dann in die Schilddrüse selbst ein. Nahe ihrem Ende gibt sie mehrere kleine Zweige ab, die sich ebenfalls in die Drüse einsenken.

b) Die V. laryngea läuft auf der Trachea in oraler Richtung bis zur Lamina des Ringknorpels des Kehlkopfes und löst sich in Zweige auf, die sich in der Muskulatur und Schleimhaut des Kehlkopfes verlieren.

c) Die V. pharyngea tritt über die dorsale Fläche der Luftröhre und läuft sodann dicht an der Speiseröhre, die Zweige erhält, oral bis zum Schlundkopf.

Als Stamm gibt die V. thyreoidea bis zu ihrer Teilung in der Querebene des aboralen Endes der Schilddrüse, zirka 2 ½ cm vom Ursprung entfernt,

d) die V. thyreoidea caudalis ab; diese bildet um das kaudale Ende der Glandula thyreoidea einen kaudal konvexen Bogen und tritt sodann in die Schilddrüse ein. Diese Vene gibt ebenfalls wie die V. thyreoidea cranialis nahe ihrem Ende mehrere Zweige ab, die in die Schilddrüse eindringen.

Von dem geschilderten Verhalten fanden sich nur zwei Ausnahmen insofern nämlich, als die V. thyreoidea im Fall 8 und 9 sich am oralen Ende der Schilddrüse nicht in drei, sondern nur in zwei Aeste teilte, und zwar im Fall 8 in die V. pharyngea und V. laryngea, im Fall 9 in die V. thyreoidea cran. und die V. pharyngea. Die V. thyreoidea cranialis entsprang im ersteren Fall aus der V. pharyngea, und zwar 2 cm von deren Ursprung entfernt, teilte sich sogleich in zwei Aeste, die miteinander fast parallel verliefen, die V. laryngea kreuzten und sich, wie oben geschildert wurde, verhielten; die V. laryngea hingegen entsprang im letzteren Fall aus der V. thyreoidea cranialis, 1,1 cm von deren Ursprung entfernt.

Die Weite der V. thyreoidea schwankte am Ursprung von 9 mm bis 1,3 cm und betrug im Durchschnitt 1,1 cm.

Die V. thyreoidea und ihre Aeste wurden in acht Fällen auf Klappen untersucht. Der Stamm der V. thyreoidea zeigte in sieben Fällen zwei und in einem Falle drei Klappen, von denen die erste immer am Ursprung lag, während die zweite 1,3—2,7 cm von der ersten entfernt war. Die dritte Klappe lag 1,3 cm oral von der zweiten. — Die V. thyreoidea cranialis wies in drei Fällen zwei, in fünf Fällen eine Klappe auf. Die erste Klappe hatte mit Ausnahme von zwei Fällen, in denen sie 1 cm und 1,4 cm oral vom Ursprung saß, ihren Sitz

immer am Ursprung. Die zweite Klappe fand sich 9 mm bis 1,4 cm entfernt von der vorhergehenden. Die V. laryngea hatte in je einem Fall zwei und drei, in sechs Fällen jedoch nur eine Klappe, von denen die erste stets am Ursprung lag, die zweite 2,4 und 3,9 cm und die dritte 9 mm von der vorhergehenden Klappe entfernt war. — Die V. pharyngea besaß in vier Fällen eine, in zwei Fällen zwei und in je einem Falle drei Klappen und keine. Die erste Klappe lag in allen Fällen am Ursprung, nur in einem Falle war sie 2 cm davon entfernt. Die zweite Klappe fand sich 2,2 cm und 2,5 cm oral von der ersten; die dritte Klappe war von der zweiten 3,1 cm entfernt. — Die V. thyreoidea caudalis zeigte in sieben Fällen eine und in einem Falle zwei Klappen, von denen die erste immer am Ursprung lag, nur in zwei Fällen 1 cm und 1,4 cm oral davon, während die zweite 9 mm von der ersten entfernt war.

Die **V. craniooccipitalis** (Fig. 1—4$_4$) entsprang in acht Fällen 2,6—5,5 cm (im Durchschnitt 4,05 cm) oral vom Ursprung der V. maxill. interna aus dieser und in drei Fällen direkt aus dem Ursprung der V. maxillaris interna, in keinem der untersuchten Fälle jedoch aus der V. jugularis. Das letztere sei deshalb besonders betont, weil in den Lehrbüchern der Veterinäranatomie angegeben ist, daß die V. craniooccipitalis bisweilen vom Ende der V. jugularis abzweigt. Die V. craniooccipitalis bildete einen 5—18 cm (im Durchschnitt 11,5 cm) langen und 1,2—1,8 cm (im Durchschnitt 1,5 cm) weiten Stamm, der am halsseitigen Rande der Parotis dorsal über die laterale Fläche des M. longus capitis bis ganz nahe zum Atlasflügel lief und sich ein wenig ventral vom Halsende der Glandula submaxillaris in die V. occipitalis und die V. cerebralis ventralis teilte.

Nur in einem Fall gab der Stamm der V. craniooccipitalis einen Seitenast (Fig. 2$_6$'''') ab, und zwar in Form eines kleinen Zweiges, der bedeckt vom M. brachiocephalicus kaudal und etwas dorsal nach dem Foramen transversarium des Epistropheus verlief, wo er mit der V. vertebralis anastomosierte.

Die in neun Fällen erfolgte Untersuchung der Venen auf Klappen ergab stets ein positives Resultat, und zwar fanden sich in fünf Fällen zwei, in zwei Fällen eine und in einem Falle drei und vier Klappen.

Die erste Klappe lag in allen Fällen am Ursprung, die zweite Klappe 3,5 bis 8,5 cm oral von der ersten. Die dritte Klappe war 2,5 und 4,6 cm und die vierte 5,4 cm von der vorhergehenden entfernt.

Die **V. occipitalis** (Fig. $1-4_6$) läuft von der Teilungsstelle der V. craniooccipitalis (siehe diese Vene) aus dorsal zur Fossa atlantis und teilt sich hier in drei Aeste, nämlich einen Ramus muscularis, einen Ramus cerebrospinalis und einen Ramus, der durch das Flügelgrubenloch des Atlas in den Wirbelkanal geht.

a) der Ramus muscularis (Fig. $1_6'$, $2_6'$) tritt durch das Foramen transversarium zu den auf dem ersten und zweiten Halswirbel gelegenen Muskeln und anastomosiert mit der V. cervicalis profunda und der V. vertebralis.

b) der Ramus cerebrospinalis (Fig. 1 und $2_6''$) tritt durch das Foramen alare auf den Atlasflügel und teilt sich dabei in drei Aeste: Ast a tritt durch das Foramen intervertebrale in den Wirbelkanal, wo er mit dem Sinus columnae vertebralis anastomosiert, während die beiden anderen Aeste b und c in die dorsal auf dem Kopfgelenk gelegenen Muskeln eindringen und sich mit der V. cervicalis profunda verbinden.

c) einen Ramus (Fig. 1 und $2_6'''$), der durch das Flügelgrubenloch des Atlas in den Wirbelkanal gelangt und sich dort mit dem Sinus columnae vertebralis vereinigt.

Von dem vorstehend geschilderten Verhalten fanden sich folgende Ausnahmen. In drei Fällen teilte sich die V. occipitalis nicht in drei, sondern in vier Aeste, indem zu den drei Rami a, b, c, noch ein Ramus d kam, der ventromedial zu den ventral vom ersten und zweiten Halswirbel gelegenen Muskeln verlief. Eine weitere Abweichung bestand darin, daß die V. occipitalis in sechs Fällen 5 mm bis 1,5 cm nach ihrem Ursprung einen ca. 3 mm starken Ast (Fig. $2_6''''$) abgab, der über die laterale Seite des Gelenkes zwischen Atlas und Epistropheus zum Foramen transversarium des zweiten Halswirbels verlief und mit der V. vertebralis anastomosierte. In einem Fall entsprang dieser Ast aus der V. craniooccipitalis (siehe diese Vene).

Die Weite der V. occipitalis schwankte von 1,1—1,4 cm und betrug im Durchschnitt 1,25 cm.

Die V. occipitalis und ihre Aeste wurden in neun Fällen auf Klappen untersucht. Der Stamm der V. occipitalis zeigte in sechs Fällen eine Klappe, während diese in drei Fällen klappenlos war. Diese Klappe lag in vier Fällen direkt am Ursprung, wohingegen sie in zwei Fällen 1,5 cm und 1,8 cm oral davon lag. Der Ramus muscularis besaß siebenmal eine und zweimal 2 Klappen, von denen die erste stets am Ursprung ihren Sitz hatte, die zweite jedoch 4 mm und 1,4 cm von ihm entfernt war. Der Ramus cerebrospinalis wies in allen Fällen eine Klappe am Ursprung auf, während der Ramus c frei von Klappen war.

Die **V. cerebralis ventralis** (Fig. 1—45) wird in den Lehrbüchern von Ellenberger-Baum (12) und Frank-Martin (19) wie folgt beschrieben:

Die V. cerebralis ventralis verläuft von ihrem Ursprung aus mit der A. carotis int. durch das For. lacerum in die Schädelhöhle und vereinigt sich hier mit dem ventralen Sinussystem des Gehirns, dessen Blut sie abführt. Ehe sie das For. lacerum erreicht, gibt sie die V. condyloidea ab; diese begleitet die gleichnamige Arterie und vereinigt sich mit dem Sinus occipitalis.

Dieser Beschreibung kann ich nicht zustimmen, sowohl was die eigentliche V. cerebralis ventralis als auch was die V. condyloidea anbetrifft. — Für die V. cerebralis ventralis kann ich vor allem nicht bestätigen, daß sie in die Schädelhöhle eintritt und hier mündet; sie verhielt sich vielmehr in allen von mir untersuchten Fällen wie folgt:

Die V. cerebralis ventralis läuft an der lateralen Fläche des M. longus capitis nasodorsal und mündet neben der A. carotis interna trichterförmig in den ventro-nasalen Abschnitt der extrakranial gelegenen, ampullenartigen Erweiterung des Sinus petrosus inferior, am Foramen lacerum anterius. Die Vene anastomosiert nahe ihrer Mündung durch einen kleinen Zweig mit dem Venengeflecht in der Unterschläfengrube. — Abweichungen von dieser Schilderung traten nicht auf. —

Die französischen Autoren Chauveau und Arloing (8) fassen die V. cerebralis ventralis als vordere Wurzel der V. occipitalis (seu V. craniooccipitalis unserer Autoren) auf. Dieser Ansicht kann ich mich jedoch auch nicht anschließen. Ich bin vielmehr der Meinung, daß man mit Recht der Vene die anatomische Bezeichnung V. cerebralis ventralis beilegen kann, da sie doch dazu dient, das Blut aus dem ventralen Sinussystem des Gehirns abzuführen, in ähnlicher Weise wie die V. cerebralis dorsalis das Blut aus dem dorsalen Sinussystem des Gehirns ableitet. Noch abweichender von der Beschreibung in den Lehrbüchern der Veterinär-Anatomie fand ich das Verhalten der V. condyloidea. Ich bin durch meine Untersuchungen zu der Ueberzeugung gekommen, daß eine V. condyloidea vollkommen fehlt, denn es gelang mir niemals, eine Vene nachzuweisen, die, wie oben beschrieben, aus der V. cerebralis ventralis entspringt und mit der gleichnamigen A. condyloidea durch das Foramen hypoglossi in die Schädelhöhle tritt. Will man durchaus eine V. condyloidea als vorhanden betrachten, so kann man höchstens

das durch das Foramen hypoglossi verlaufende Verbindungsstück des kaudalen Teils der Erweiterung des Sinus petrosus inferior mit dem Sinus occipitalis inferior als solche ansehen. Dieser Auffassung widerspricht jedoch die Tatsache, daß, wie meine Untersuchungen ergaben, das Verbindungsstück niemals eine Venenklappe aufwies und ebenso Ursprung wie Mündung weder sich jemals besonders abhoben, noch überhaupt zu erkennen waren. Infolgedessen glaube ich wohl mit Recht annehmen zu können, daß es eine V. condyloidea nicht gibt.

Die Weite der V. cerebralis ventralis schwankte am Ursprung von 7 mm bis 1 cm und betrug im Durchschnitt 8,5 mm.

Die in neun Fällen erfolgte Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in einem Fall keine, in zwei Fällen 3 und in je drei Fällen 1 und 2 Klappen.

Die erste Klappe lag in je einem Fall 2 cm und $2^1/_2$ cm oral vom Ursprung, sonst wie gewöhnlich direkt am Ursprung. Die zweite Klappe fand sich 2,2 bis 5,3 cm und die vierte 2,4 cm und 3 cm von der vorhergehenden entfernt.

Die **V. masseterica** (Fig. $1—4_9$') entsprang in allen von mir untersuchten Fällen aus der V. maxillaris interna, und zwar in zwei Fällen 7 mm bis 1,5 cm, in einem Fall sogar 10 cm dorsal, in den übrigen Fällen jedoch 1 cm bis 2,5 cm ventral vom Ursprung der V. auricularis magna. Sie bildete in der Hälfte der Fälle mit dem Ramus pterygoideus der V. masseterica (siehe S. 41), die zu dem M. pterygoideus medialis verläuft, einen 1,3—1,7 cm (im Durchschnitt 1,55 cm) weiten und 1—2,3 cm (im Durchschnitt 1,65 cm) langen Stamm (Fig. 1_9, $3—4_9$), bog nach ihrem Ursprung alsbald um den kaudalen Rand des Unterkieferastes um und gelangte auf die laterale Fläche des M. masseter; des weiteren verlief sie parallel dem kaudoventralen Rand des Unterkieferastes ca. 3 cm von ihm entfernt. Sie lag zunächst auf dem M. masseter, dann senkte sie sich in ihn ein und verlor sich allmählich in ihm. Die Vene gab auf ihrem Wege mehrere Zweige, die in ihrem Ursprung und ihrer Stärke auffallend variierten, an den M. masseter und den M. jugulomandibularis ab. Besonders hervorzuheben ist ein 8 mm bis 1,6 cm (im Durchschnitt 1,2 cm) weiter Ast a (Fig. 1_{19}, $2—4_{14}$), der sich in sieben von zehn untersuchten Fällen vorfand und in der Mitte der lateralen Fläche des Unterkiefers dorsal verlief und in das orale Ende der Erweiterung der V. buccinatoria (siehe diese Vene) mündete.

Von diesem Verhalten traten nur kleine Abweichungen auf, sowohl was die V. masseterica selbst anbetrifft, als auch betreffs des Verbindungsastes a zur V. buccinatoria. So verlor sich die V. masseterica in einem Fall nicht im M. masseter, sondern lief nach Abgabe von Ast a in einem oral konvexen Bogen dorsal und mündete wieder in den Ast a, 2 cm ventral von dessen Einmündung in die V. buccinatoria (Fig. 4). In einem anderen Fall war die Vene bis zur Abgabe des Astes a doppelt (Fig. 4_9'''). Der Ast a zeigte insofern eine Abweichung, als er in einem Fall vom Ursprung aus erst 3 bis 4 cm parallel mit der V. masseterica verlief, dann dorsal umbog und in das orale Ende der Erweiterung der V. buccinatoria mündete. Von seiner Umbiegungsstelle an war der Ast doppelt und blieb es bis kurz vor seiner Einmündung (Fig. 3_{14}'). Endlich sei noch erwähnt, daß in einem Fall die V. masseterica ca. 9 cm oral vom Ursprung des Astes a einen Zweig b (Fig. 3_{14}'') abgab, der parallel dem Ast a dorsal verlief und in die V. buccinatoria mündete, und in einem weiteren Fall ca. 2 cm oral vom Ast a einen Zweig (Fig. 4_{20}'), der ventral lief, sich um den ventralen Rand des Unterkiefers schlug und gegenüber der V. lingualis in die V. maxillaris externa mündete. Im Fall 11 gab die V. masseterica 8 cm von ihrem Ursprung entfernt noch einen 8 mm starken Ast ab, der in einem oral konvexen Bogen im M. masseter dorsal lief und in der Querebene des medialen Augenwinkels in die V. transversa faciei nahe deren Mitte mündete. Diese Vene anastomosierte mit dem Verbindungsast a der V. masseterica zur V. buccinatoria, und zwar an dessen Einmündung in die letztere (Fig. 2_{12}''').

Die Weite der V. masseterica wurde am Ursprung und nahe der Auflösung in die feineren Zweige gemessen. Sie betrug an ersterer Stelle 8 mm bis 1,1 cm (Durchschnitt 9,5 mm), an letzterer Stelle 5—7 mm (Durchschnitt 6 mm).

Die Untersuchuug der Vene auf Klappen ergab ziemlich große Schwankungen, sowohl was die Zahl als auch die Lage der Klappen bezw. deren Entfernung voneinander anbetrifft. Die V. masseterica zeigte in je einem Falle vier und acht, in je zwei Fällen fünf und sieben und in drei Fällen sechs Klappen, von denen die erste stets am Ursprung lag, während die übrigen 1—7,5 cm voneinander entfernt waren.

Der Ast a besaß in je zwei Fällen vier und sechs und in je einem Fall eine und drei Klappen. Die erste Klappe hatte wiederum ihren Sitz am Ursprung, die übrigen lagen 9 mm bis 7,5 cm voneinander entfernt. — Der Ast b wies eine Klappe am Ursprung und der Ast c eine Klappe 4,5 cm ventral vom Ursprung aus der V. masseterica auf. Der Parallelzweig der V. masseterica zeigte drei Klappen, von denen sich die erste am Ursprung, die zweite 8 mm und die dritte 3,9 cm von der vorhergehenden fand.

Wie oben bereits erwähnt wurde, zweigte in sechs der elf von mir untersuchten Fälle aus der V. masseterica 1—2,3 cm vom Ursprung entfernt eine Vene ab, die bisher in den veterinär-

anatomischen Werken nicht beschrieben ist und welche ich als Ramus pterygoideus der V. masseterica (Fig. 1–4$_9$') bezeichnen will. Die Vene war in den anderen Fällen zwar auch vorhanden, entsprang jedoch nicht aus der V. masseterica, sondern selbständig, 5 mm bis 1,7 cm dorsal von der letzteren aus der V. maxillaris interna, trat sodann vom Ursprung aus über den Halsrand des Unterkiefers an die mediale Seite des Unterkieferastes und verlief nun zwischen letzterem und dem M. pterygoideus medialis oralwärts, bis sie sich nahe der Incisura vasorum im M. pterygoideus medial. verlor. Sie anastomosierte am oralen Rande des M. pterygoideus mit der V. sublingualis, außerdem mit der V. dorsalis linguae. Die Vene gab auf ihrem Wege zahlreiche Zweige ab, die sich im M. pterygoideus medialis ausbreiteten.

Die Weite der Vene schwankte von 9 mm bis 1,3 cm und betrug im Durchschnitt 1,1 cm.

Die Vene wurde achtmal auf Klappen untersucht. Es ergaben sich in vier Fällen vier, in zwei Fällen sechs und in je einem Fall fünf und drei Klappen.

Die erste Klappe lag immer am Ursprung, die übrigen waren 1 cm bis 6,2 cm voneinander entfernt.

Die **V. auricularis magna** (Fig. 1—4$_7$) entsprang aus der V. maxillaris interna 11,9—14,7 cm, in einem Falle nur 3,1 cm nach der Abzweigung derselben aus der V. jugularis, lief sodann vom Ursprung aus, oberflächlich in der Parotis gelegen und bedeckt vom M. auricularis inferior (Niederzieher der Ohrmuschel), ohrmuschelwärts und spaltete sich nach 6,5—8,5 cm, in einem Falle allerdings erst nach 17,1 cm langem Verlaufe in einen Ramus lateralis und einen Ramus intermedius und medialis.

a) Der Ramus lateralis (Fig. 1$_7$') trat am aboralen Rand des M. auricularis inferior (Niederzieher der Ohrmuschel), der Aeste erhielt, an den lateralen Rand der Ohrmuschel und lief an ihm bis zur Spitze des Ohres, wo er mit dem Ramus intermedius anastomosierte; er spaltete auf seinem Wege mehrere inkonstante Nebenzweige ab. Außerdem gab er am Grunde der Ohrmuschel einen kleinen Zweig ab, der sich am vorderen Rand des Ohrmuschelgrundes nach der medialen Seite der Ohrmuschel hinzog und mit der V. temporalis superficialis kommunizierte.

b) Der Ramus intermedius und medialis (Fig. 1_7'') bildeten zunächst einen 2—7,5 cm (im Durchschnitt 4,75 cm) langen, gemeinschaftlichen Stamm, der bis zum Ohrmuschelgrund verlief und sich hier in einen Ramus intermedius und einen Ramus medialis teilte:

α) Der Ramus intermedius (Fig. 1_7''') lief in der Mitte der gewölbten Fläche der Ohrmuschel bis zur Spitze derselben, wo er mit dem Ramus lateralis anastomosierte. Er gab auf seinem Wege kleine Zweige an die Haut und die Ohrmuschel ab.

β) Der Ramus medialis (Fig. 1_7'''') wandte sich von der Teilungsstelle aus, bedeckt vom M. cervicoauricularis superior (langer Heber des Ohres) weiter medial und verzweigte sich in den Mm. auriculares posteriores (langer Heber, langer und kurzer Auswärtszieher der Ohrmuschel) und dem M. cervicoscutularis (Schildspanner). Ein Zweig stieg am medialen Muschelrande in die Höhe und verband sich nach kurzem Verlaufe mit einem entsprechenden Zweig der V. temporalis superficialis (siehe diese Vene). Der gemeinsame Stamm lief dann bis zur Spitze des Ohres, wo er mit dem Ramus intermedius und dem Ramus lateralis anastomosierte. Der Ramus medialis anastomosierte außerdem nahe seinem Ursprung durch einen kurzen Zweig mit der V. auricularis posterior.

Der Hauptstamm der V. auricularis magna gab zahlreiche Zweige an den M. auricularis inferior (Niederzieher des Ohres) und die Parotis ab, die teilweise mit der V. auricularis posterior anastomosierten.

Von dieser Schilderung trat nur eine Abweichung auf, und zwar insofern, als die V. auricul. magna in zwei Fällen 3,5 und 13,4 cm von ihrem Ursprung einen Querast der V. auricularis posterior aufnahm.

Es wurde sowohl die Stärke der V. auricul. magna als auch die ihrer Aeste gemessen. Die Weite der V. auricularis magna betrug am Ursprung 7—1,1 cm (im Durchschnitt 9 mm). — Der Ramus lateralis hatte eine Stärke von 4—6 mm (im Durchschnitt 5 mm), der Ramus intermedius und medialis eine solche von 5—9 mm (im Durchschnitt 7 mm). Die Weite des Ramus intermedius schwankte von 4—5 mm und die des Ramus medialis von 3—5 mm (im Durchschnitt 4 mm).

Die V. auricularis magna und ihre Aeste wurden in acht Fällen auf Klappen untersucht. Es ergaben sich folgende Resultate: Die V. auricularis magna besaß in je einem Falle fünf

und sechs und in je drei Fällen drei und vier Klappen, von denen die erste sich stets am Ursprunge befand, während die übrigen 6 mm bis 3,3 cm voneinander entfernt waren. — Der Ramus lateralis wies in sechs Fällen sechs und in zwei Fällen fünf Klappen auf. Die erste Klappe lag wieder in allen Fällen am Ursprung. Die anderen hingegen hatten voneinander einen Abstand von 4 mm bis 2,1 cm. — Der gemeinsame Stamm des Ramus intermedius und medialis zeigte in vier Fällen zwei, in zwei Fällen drei und in je einem Falle eine und vier Klappen. Die erste Klappe hatte zweimal ihren Sitz 1,5 cm und 2,7 cm dorsal vom Ursprung, in den übrigen Fällen jedoch direkt am Ursprung. Die folgenden Klappen lagen 1,5—2,4 cm voneinander entfernt.— Der Ramus intermedius besaß in zwei Fällen sechs, in vier Fällen acht und in je einem Fall fünf und sieben Klappen, von denen die erste sich am Ursprung befand, wohingegen die anderen 3 mm bis 2,6 cm voneinander entfernt waren. — Der Ramus medialis endlich zeigte in vier Fällen drei, in zwei Fällen zwei und in je einem Fall vier und fünf Klappen. Die erste Klappe lag nur in der Hälfte der Fälle am Ursprung, in der anderen Hälfte jedoch 5 mm bis 1,2 cm dorsal davon. Die folgenden Klappen waren 6 mm bis 2,5 cm voneinander entfernt.

Die **V. auricularis posterior** (Fig. 1—48) ist ein venöses Gefäß, das bisher in den veterinär-anatomischen Werken nicht erwähnt wurde. Da die Vene jedoch in zehn von elf untersuchten Fällen vorhanden war, halte ich es für zweckmäßig, sie besonders zu schildern. Ich wählte die anatomische Bezeichnung „V. auricul. posterior“ deshalb, weil, wie aus nachstehender Beschreibung hervorgeht, die Vene ähnlich wie die V. auricul. medialis nach dem Ohrgrund verläuft und dort kaudal von ihr gelegen ist. Die V. auricularis posterior verhielt sich in den untersuchten Fällen wie folgt: Sie entsprang in sieben von elf Fällen aus der V. maxillaris interna, zweimal aus der V. temporal. superf., einmal aus der V. auricul. magna und einmal fehlte sie vollkommen, wie schon oben erwähnt. In den ersten sieben Fällen lag der Ursprung 8 mm bis 5,1 cm, in einem Fall sogar 11,4 cm dorsal vom Ursprung der V. auricul. magna; in den zwei Fällen entsprang die Vene 3 und 8 mm von der Abzweigung der V. temp. superf. entfernt, und in dem einen Fall endlich 3 cm dorsal vom Ursprung der V. auricul. magna. Von ihrem Ursprung aus lief die V. auricul. posterior in der Tiefe der Parotis ohrmuschelwärts,

kreuzte die V. auricularis magna an deren medialer Seite und zog sich nun, kaudal und etwas ventral von der V. auricularis medialis gelegen, am aboralen Rand des Ohrmuschelgrundes nach der medialen Seite der Ohrmuschel hin und verzweigte sich in den Mm. auriculares posteriores (langer Heber, langer und kurzer Auswärtszieher der Ohrmuschel) und dem M. cervicoscutularis (Schildspanner). — Die Vene gab in ihrem Verlaufe kleine Aeste an die Parotis und den M. jugulohyoideus ab, weiter einen kleinen Zweig, der mit der V. auricularis medialis nahe deren Ursprung anastomosierte und endlich, 2 bis 3 cm vom Ursprung entfernt, einen dünnen Ast, der in der Parotis dorsal verlief und an die Innenfläche der Ohrmuschel trat, wo er sich verlor.

Die Weite der V. auricularis posterior schwankte am Ursprung von 6—8 mm und betrug im Durchschnitt 7 mm.

Die in sieben Fällen erfolgte Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in zwei Fällen fünf und sechs und in je einem Fall sieben, acht und neun Klappen.

Die erste Klappe lag immer am Ursprung, die übrigen waren 5 mm bis 3,4 cm, in einem Falle sogar 6,5 cm voneinander entfernt.

Die **Rami parotidei** sind mehrere kleine Zweige, die am Ursprung mit je einer Klappe versehen sind und aus der V. maxillaris interna, V. maxillaris externa, V. craniooccipitalis, V. auricularis magna und profunda und V. temporalis superficialis entspringen. Sie senken sich nach ihrem Ursprung sogleich in die Parotis ein, in der sie sich verzweigen und verlieren. Die feineren Aestchen bilden untereinander zahlreiche Anastomosen.

Die **V. temporalis superficialis** (Fig. 1—4$_{10}$) zeigte in allen untersuchten Fällen ein übereinstimmendes Verhalten. Sie entsprang 1,2—6 cm, in einem Fall sogar 15,9 cm dorsal vom Ursprung der V. auricul. magna aus der V. maxillaris interna, lief oberflächlich in der Parotis am Halsrand des Unterkiefers dorsal, kreuzte sodann in dorsomedialer Richtung die aborale Seite des Kiefergelenkes und den Ursprungsteil des Processus zygomaticus des Schläfenbeins und löste sich in mehrere Zweige auf, die sich im M. scutularis (Schildspanner) und im M. temporalis ausbreiteten und mit den Emissaria temporalia anastomosierten. Diese Emissaria temporalia sind drei bis fünf kleine Venen, die durch besondere Löcher, welche die Schädeldecke in der Schläfengrube durchbohren, aus der Schädelhöhle heraustreten und den

Sinus transversus mit dem Wurzelgebiet der Vv. temporales verbinden (siehe Dennstedt). Die V. temporal. superficial. gab auf ihrem Wege mehrere Zweige an die Parotis, die Mm. auriculares anteriores (Einwärtszieher der Ohrmuschel) und den M. scutularis (Schildspanner) ab, weiterhin einen Ast, der am medialen Rand der Ohrmuschel emporstieg und sich nach kurzem Verlauf mit einem entsprechenden Ast der V. auricularis medialis (siehe diese Vene) verband. Endlich zweigte die Vene noch, wie auch die gleichnamige Arterie, die V. transversa faciei, außerdem aber im Gegensatz zur Arterie noch die V. cerebralis dorsalis und die V. auricularis profunda ab.

Die Weite der V. tempor. superf. wurde am Ursprung und nach Abgabe der V. cerebralis dorsalis gemessen. Sie betrug an ersterer Stelle 1,1—1,6 cm (im Durchschnitt 1,35 cm) und an letzterer Stelle 8 mm bis 1,1 cm (im Durchschnitt 9,5 mm).

An Klappen fanden sich in der Vene in vier Fällen drei, in drei Fällen zwei und in zwei Fällen vier. Die erste Klappe lag in allen Fällen am Ursprung, die folgenden Klappen waren 1 mm bis 4,6 cm voneinander entfernt.

Die **V. transversa faciei** (Fig. 1_{13}, $2-7_{12}$) entspringt aus der V. temporalis superf., und zwar 3,2—4,9 cm (im Durchschnitt 4,5 cm) nach der Abzweigung derselben aus der V. maxillaris interna, biegt sodann dicht ventral vom Gelenkfortsatz des Unterkiefers über den Halsrand des letzteren oral um und verläuft fast parallel dem Jochbogen und der Crista facialis, 1—2 cm von ihnen entfernt, bis zum oralen Rande des M. masseter. Sie ist zunächst auf dem M. masseter, mehr oral jedoch in der Tiefe desselben gelegen. Am oralen Rande des M. masseter mündet die Vene unmittelbar ventral vom oralen Ende der Crista facialis in die V. facialis.

Von diesem Verhalten fanden sich in zwei von zehn Fällen Abweichungen insofern, als in dem einen Falle die Vene kurz vor ihrer Mündung in die V. facialis sich teilte, sodaß sie mit zwei Endzweigen in die V. facialis mündete, die 5 mm voneinander entfernt lagen (Fall 3). In einem anderen Falle (Fall 5) gab die Vene nach 10 cm Verlauf einen kleinen Zweig c (Fig. $3_{12}''''$) ab, der ca. 5 cm fast parallel mit ihr verlief und sich dann wieder mit ihr vereinigte.

Auf ihrem Wege gab die Vene kleine Zweige für den M. masseter und die Augenlider, außerdem nahe dem oralen Ende der Crista facialis einen dünnen Verbindungsast zur V. reflexa und endlich noch nachfolgende konstante Aeste ab:

a) einen 8 mm bis 1 cm (im Durchschnitt 9 mm) starken Ast d (Fig. 1_{13}', $2—4_{12}$'), der 2,5—3,3 cm oral vom Ursprung der V. transversa faciei entsprang, vom M. masseter bedeckt, auf der lateralen Seite des Unterkieferastes oroventral verlief und sich in den Verbindungsast der V. masseterica mit der V. buccinatoria, und zwar 1 cm ventral von der Mündung desselben in die V. buccinatoria ergoß.

b) einen weiteren 2—5 mm (im Durchschnitt 3,5 mm) starken Ast b (Fig. 1_{13}'', $2—4_{12}$''), der 5 mm bis 2,8 cm oral vom Ast b entsprang; er lief, die Crista facialis kreuzend, nasodorsal bis zum lateralen Augenwinkel, senkte sich dann in das untere Augenlid ein und anastomosierte am medialen Augenwinkel mit der V. angularis oculi.

Der Ast a zeigte wieder manche kleine Abweichungen. So mündete er in zwei Fällen nicht in den Verbindungsast der V. masseterica mit der V. buccinatoria, sondern in die V. buccinatoria selbst, und zwar am aboralen Ende der Erweiterung derselben. In zwei weiteren Fällen teilte sich der Ast a in Höhe des fünften Backzahnes in drei Zweige, die sich im M. masseter verloren. Nur der dorsale dieser drei Zweige anastomosierte mit der V. buccinatoria.

Die Weite der V. transversa faciei wurde am Ursprung und an der Mündung gemessen. Sie betrug an ersterer Stelle 8 mm bis 1,1 cm (im Durchschnitt 9,5 mm), an letzterer Stelle jedoch 5—7 mm (im Durchschnitt 6 mm).

Die V. transversa faciei wurde in neun Fällen und ihre Aeste in acht Fällen auf Klappen untersucht. Die Zahl und die Lage bezw. die Entfernung der Klappen waren ziemlich großen Schwankungen unterworfen. Die V. transversa faciei besaß in fünf Fällen sieben und in je einem Falle vier, fünf, acht und neun Klappen, von denen die erste immer am Ursprung lag, mit Ausnahme eines Falles, wo sie 2,5 cm oral vom Ursprung lag.

Die übrigen Klappen waren 8 mm bis 8,9 cm voneinander entfernt Der Ast a wies in drei Fällen zwei, in je zwei Fällen drei und fünf und in einem Falle vier Klappen auf. Die erste Klappe lag in zwei Fällen 5 mm und 2,2 cm oral vom Ursprung der V. transversa faciei, in den anderen Fällen dagegen direkt am Ursprung. Die zweite bis fünfte Klappe hatte von der vorhergehenden einen Abstand von 1,3 bis 8 cm. — Der Ast b zeigte in je vier Fällen vier und fünf Klappen, von denen die erste ihren Sitz stets am Ursprung hatte, während die übrigen 8 mm bis 2,5 cm auseinander lagen.

Die **V. auricularis profunda** (Fig. $1—4_{11}$) wurde in acht Fällen untersucht. Diese Vene ist besonders deshalb beachtens-

wert, weil sie gegenüber dem Verlauf der gleichnamigen Arterie ein auffallend abweichendes Verhalten zeigt. Die A. auricularis profunda entspringt bekanntlich aus der A. auricularis magna, läuft, in der Parotis gelegen, dorsal, tritt unter den Schildknorpel des Ohres und verbreitet sich in den dort befindlichen Muskeln des Ohres. Ein Zweig dringt, den N. auricularis profundus begleitend, durch ein Loch des Muschelknorpels und verzweigt sich in der Haut an der Innenfläche der Ohrmuschel. — Die V. auricularis profunda hingegen entsprang in allen untersuchten Fällen aus der V. temporalis superficialis, 2,4—4,6 cm dorsal von deren Ursprung aus der V. maxillaris interna, lief sodann in der Tiefe der Parotis ohrmuschelwärts, trat durch ein Loch, das vom Griffelfortsatz, den halbringförmigen Knorpelfortsätzen und dem Ringknorpel der Ohrmuschel gebildet wird, an die Innenfläche der Muschel und verzweigte sich in deren Haut. Innerhalb der Ohrmuschel gab die Vene einen kleinen Zweig ab, der durch den Meatus acusticus externus (äußeren Gehörgang) in das innere Ohr trat.

Die Weite der V. auricularis profunda schwankte am Ursprung zwischen 4—6 mm.

Die V. auricularis profunda wurde in sechs Fällen auf Klappen untersucht. Sie wies dreimal fünf und je einmal vier, sechs und sieben Klappen auf, von denen die erste stets am Ursprung lag, während die übrigen 4 mm bis 1,6 cm von einander entfernt waren.

Die **V. cerebralis dorsalis** (Fig. 1_{12}) entspringt 1,7 bis 3,8 cm dorsal von dem Ursprung der V. transversa faciei aus der V. temporalis superf. und tritt nach ihrem Ursprung sogleich in die äußere Oeffnung des Canalis temporalis ein, die sich zwischen Meatus acusticus externus und Processus postyglenoidalis befindet, und verläuft durch den Schläfenkanal in die Schädelhöhle, wo sie sich mit dem Sinus transversus des dorsalen Blutleitersystems vereinigt.

Die Länge der V. cerebralis dorsalis bis zum Eintritt in den Schläfenkanal betrug 1,5—2 cm.

Die Weite der Vene schwankte von 7—8 mm.

Die in neun Fällen erfolgte Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in sieben Fällen eine Klappe am Ursprung, während in zwei Fällen eine Klappe nicht nachweisbar war.

Die **Rami pterygoidei** treten immer in der Mehrzahl auf. Sie stellen kleine Zweige dar, die aus der V. maxillaris interna und auch aus den übrigen im M. pterygoideus verlaufenden Venen entspringen und sich nach ihrer Abzweigung sogleich in den M. pterygoideus einsenken und verlieren. Eine Norm für ihren Ursprung aufzustellen ist nicht möglich, da die Aeste sehr verschieden abzweigen. Besonders hervorzuheben sind unter den Rami pterygoidei außer dem Ramus pterygoideus der V. masseterica (siehe diese Vene) noch ein Ramus pterygoideus (Fig. 1_{14}), der ca. 3,5 cm aboral von der V. alveolaris mandibulae aus der V. maxillaris interna als 5—6 mm starker Stamm entspringt, im allgemeinen oral und etwas ventral verläuft und sich nach kurzem Verlauf in den M. pterygoideus medialis einsenkt, in dem er sich verzweigt und auflöst.

An Klappen besaß der letztgenannte Ramus in einer Entfernung von 5 cm drei, von denen die erste am Ursprung, die zweite 1,7 cm und die dritte 2 cm weiter oral lagen, während die übrigen Rami bis auf je eine am Ursprung frei von Klappen waren.

Die **V. alveolaris mandibulae** (Fig. 1_{15}) verhielt sich in allen untersuchten Fällen gleich. Sie entspringt aus der V. maxillaris interna nahezu in der Mitte zwischen dem Ursprung der V. temporalis superf. und der V. temporalis profunda, läuft dann zunächst mit dem gleichnamigen Nerven und der gleichnamigen Arterie zwischen dem M. pterygoideus medialis und dem Unterkiefer oroventral und tritt durch das Foramen mandibulae in den Canalis mandibulae. Sie läuft in letzterem nasal, tritt jedoch nicht wie die gleichnamige Arterie durch das Foramen mentale, sondern verliert sich schon in der Querebene des ersten bis zweiten Backzahnes. Die Vene gibt, bevor sie durch das Foramen mandibulare tritt, einen Seitenzweig ab zur Anastomosenbildung mit dem Ast a der V. dorsalis linguae; im Kanal selbst zweigt sie dünne Aeste für die Backzähne und das Zahnfleisch ab und außerdem einen Zweig, der in den Canalis alveolaris incisivus tritt und zu den mandibularen Schneidezähnen geht.

Die Weite der V. alveolaris mandibulae schwankte zwischen 6—9 mm und betrug im Durchschnitt 7,5 mm.

Die V. alveolaris mandibulae wurde in neun Fällen auf Klappen untersucht. Sie besaß bis zu ihrem Eintritt in den Canalis mandibulae in sechs Fällen drei, in zwei Fällen vier und in einem Fall zwei Klappen, von denen sich die erste am Ur-

sprung befand, wohingegen die übrigen 9 mm bis 3 cm auseinander lagen.

Die **V. temporalis profunda** (Fig. 1_{17}) wurde in zehn Fällen untersucht. Sie trat jedoch niemals wie die A. temp. prof. doppelt in Form einer A. temp. prof. oralis und aboralis auf, sondern war stets nur als eine Vene vorhanden, die im allgemeinen wie die A. temp. prof. oralis verlief, in ihrem Ursprung aber der A. tempor. prof. aboralis glich. Die V. temp. profunda entsprang 5—6,5 cm (im Durchschnitt 5,75 cm) von dem Ursprung der V. temp. superf. entfernt aus der V. maxillaris interna, lief zwischen der lateralen Seite des M. pterygoideus medialis und sodann des M. pterygoid. lateralis und dem Unterkiefer dorsal bis zum Ursprung des Jochfortsatzes des Schläfenbeins, bog hier erst oral, sodann dorsal um und lief hierauf mit der A. temp. prof. oralis dorsal, bis sie sich am kaudalen Rand des Arcus zygomaticus des Stirnbeins in drei Aeste teilte, die sich im M. temporal. verloren und mit der V. temp. superf. anastomosierten. Sie gab auf ihrem Wege die V. frontalis, kleine Zweige für den M. pterygoideus und den M. temporalis ab, weiter einen Ast a, der sich zur Fossa temporalis hinzog und mit dem Sinus transversus durch eine Oeffnung anastomosierte, die fast senkrecht über dem Processus postglenoidalis, am Grunde des Jochfortsatzes des Schläfenbeins, zwischen der Crista temporalis und dem Scheitelbeinrande der Schläfenbeinschuppe lag.

Außerdem ging in vier Fällen an der oralen Umbiegungsstelle der V. temp. prof. ein zweiter Ast b ab, der ventral und etwas kaudal lief und zur Bildung des Venennetzes in der Unterschläfengegend beitrug. In zwei Fällen entsprang mit dem letztgenannten Zweig sogar ein dritter Ast c aus der V. temp. prof., der fast parallel mit Ast b verlief und ebenfalls das Venennetz der Unterschläfengegend bilden half.

Die Stärke der V. temp. prof. wurde nur am Ursprung gemessen und betrug 1,1—1,6 cm (im Durchschnitt 1,35 cm).

Die Untersuchung der Vene auf Klappen ergab in vier Fällen drei, in drei Fällen vier und in je einem Fall sechs und sieben Klappen.

Die erste Klappe lag in allen Fällen am Ursprung; die folgenden waren 8 mm bis 8,3 cm voneinander entfernt. — Der Ast a besaß in allen Fällen zwei Klappen, von denen sich die erste am Ursprung befand, während die zweite 8 mm bis 2,3 cm weiter dorsal lag.

Die **V. frontalis** fällt besonders dadurch auf, daß sowohl Ursprung als Verlauf anders als wie der bei der gleichnamigen

Arterie sind. Die letztere entspringt bekanntlich aus der A. ophthalmica und tritt durch das Foramen supraorbitale an die Stirn. Die V. frontalis hingegen entspringt aus der V. tempor. profunda etwas ventral von der Teilung derselben in ihre Endäste; sie läuft sodann ventral vom Jochfortsatz des Stirnbeins nasal, durchbohrt die Periorbita und tritt an die Muskeln des Augapfels, wo sie in der Querebene des Foramen supraorbitale mit der V. ophthalmica und der V. ethmoidalis anastomosiert und einen kleinen Gefäßkomplex bildet (siehe V. ophthalmica). Nur ein verhältnismäßig dünner Zweig, der aus der V. frontalis nahe deren Ende entspringt, läuft an der medialen Wand der Augenhöhle dorsal, und tritt mit dem Hauptstamm der A. frontalis durch das Foramen supraorbitale auf die Stirn, wo er sich in zwei Aeste teilt, von denen der eine mit der V. angularis oculi anastomosiert, während der andere auf dem Stirnbein medial läuft, sich verzweigt und in der Haut verliert.

Die Weite der V. frontalis betrug ca. 3 mm.

Die Vene besaß in neun Fällen je einmal eine und vier, zweimal drei und fünfmal zwei Klappen.

Die erste Klappe lag in allen Fällen am Ursprung; die übrigen waren 5 mm bis 2,2 cm voneinander entfernt.

Die **V. dorsalis linguae** (Fig. 1_{16}) entspringt aus der V. maxillaris interna am oralen Ende des M. pterygoideus medialis in der Querebene des Tuber maxillare, läuft oroventral und teilt sich nach 1,4 — 2,6 cm langem Verlauf in drei Aeste.

1. Der stärkste Ast a läuft zunächst ventral, schlägt sich sodann um den oralen Rand des M. pterygoid. medialis und läuft dorsal von der A. lingualis, zwischen dem M. pterygoideus und der medialen Fläche des großen Zungenbeinastes einerseits und der lateralen Fläche der Muskelplatte, die vom M. pterygopharyngeus, M. palatopharyngeus und daran anschließend vom M. palatinus gebildet wird, andererseits kaudoventral. Die Vene verliert sich mit vielen kleinen Zweigen in der Schleimhaut des Schlundkopfes und anastomosiert nahe ihrer Auflösung mit Rami pterygoidei der V. maxillaris interna. Nahe seinem Ursprung gibt der Ast a zwei kleine Zweige ab, die in den Zungengrund eindringen und sich dort sowohl unter sich als auch mit der V. lingualis verbinden.

2. Der Ast b geht mit dem N. lingualis über die laterale Fläche des M. hyoglossus, kreuzt sodann die laterale Seite des

M. styloglossus, tritt an dessen ventralen Rand und läuft nun auf dem M. genioglossus oral, bis er sich in der Querebene des ersten bis vierten Backzahnes mit der V. sublingualis verbindet.

3. Der Ast c läuft dorsal zum weichen Gaumen, in dem er sich verzweigt.

Von diesem Verhalten treten nun mehrere kleine Abweichungen auf. So teilte sich die V. dorsalis linguae in drei Fällen nicht in drei, sondern nur in zwei Aeste, und zwar in Ast a und b, während der dritte Ast c erst aus dem Ast a nach ca. 9 mm Verlauf entsprang. Weiter gab der Ast b in einem anderen Falle kurz nach dem Ursprung mehrere kleine Zweige für die Zunge ab, in einem anderen Fall nach 2,5 cm Verlauf einen dünnen Seitenzweig, der sich um die ventrale Seite des M. styloglossus schlug und medial zur Zunge lief, in der er sich verlor. Endlich zweigte der Ast b in einem Fall nach 2 cm Verlauf einen Parallelzweig ab, der sich nach 5 cm langem Verlauf jedoch schon wieder mit ihm vereinigte.

Die Weite der V. dorsalis linguae am Ursprung schwankte von 9 mm bis 1,2 cm und betrug im Durchschnitt 1,05 cm. Die V. dorsalis linguae und ihre Aeste wurden in acht Fällen auf Klappen untersucht. Der gemeinsame Stamm der V. dorsalis linguae besaß in einem Fall keine, in drei Fällen eine und in vier Fällen zwei Klappen, von denen die erste stets am Ursprung, die folgenden 1,7—3,2 cm von einander entfernt lagen.

Der Ast a zeigte in sechs Fällen zwei, in zwei Fällen drei Klappen. Die erste Klappe hatte ebenfalls ihren Sitz immer am Ursprung, während die übrigen 1 cm bis 4,7 cm auseinander lagen. — Der Ast b hatte in je einem Falle sechs, sieben, neun und elf und in vier Fällen acht Klappen. Die erste Klappe fand sich auch hier am Ursprung, wohingegen die anderen 7 mm bis 5,2 cm auseinander lagen. — Der Ast c wies in zwei Fällen überhaupt keine, in sechs Fällen je eine Klappe am Ursprung auf.

Histiologischer Bau der Venen.

Die sämtlichen Venen des Kopfes wurden nicht allein makroskopisch untersucht, sondern sie wurden auch alle auf ihren histiologischen Bau hin geprüft. Dabei ergaben sich im wesentlichen folgende zwei charakteristischen Punkte:

1. Die einzelnen Venen zeigen trotz ihrer sehr bedeutenden Schwankungen hinsichtlich der Größe im allgemeinen nur geringe histiologische Unterschiede.

2. Eine Einteilung der Gefäßwand in mehrere scharf voneinander geschiedene Schichten, wie dies bei den Arterien der Fall ist, ist bei den Venen nicht oder nur in bescheidenem Maße möglich.

Trotz alledem soll im folgenden versucht werden, die einzelnen Schichten: Intima, Media und Adventitia besonders zu schildern. Im Anschluß daran soll der Bau der Venen beschrieben werden; es soll aber nicht jede einzelne Vene besprochen, sondern es sollen die übereinstimmend gebauten Venen zusammengefaßt werden, um Wiederholungen tunlichst zu vermeiden. Nur insofern einzelne Venen Besonderheiten in ihrem Bau erkennen lassen, sollen diese besonders erwähnt werden. Wie schon gesagt, sind die einzelnen Schichten der Gefäßwand: Intima, Media und Adventitia nur sehr undeutlich voneinander getrennt. Dies hat seinen Grund vor allem darin, daß bei sämtlichen Venen eine Elastica interna und eine Elastica externa fehlen. Es bleibt infolgedessen außer dem Epithel (Endothel) günstigsten Falls nur noch eine Längsfaserschicht der Intima, eine Media und eine Adventitia übrig. Da aber auch die Längsfaserschicht der Intima in den weitaus meisten Fällen fehlt, so findet man bei der großen Mehrheit der Venen nur noch eine Media und eine Adventitia. Auch sie können jedoch, wie unten ausführlicher beschrieben werden soll, derart ineinander übergehen, daß eine Grenze nicht oder kaum nachweisbar ist. Es bildet sodann die ganze Gefäßwand eine einzige Schicht.

I. Intima: Wie schon oben erwähnt, fehlt bei allen Venen eine Elastica interna. Infolgedessen bleibt von der Intima höchstens die Längsfaserschicht übrig. Aber auch diese fehlt in den meisten Fällen und selbst da, wo sie sich findet, tritt sie nur sehr undeutlich hervor, und zwar deshalb, weil die den wesentlichsten Bestandteil dieser Schicht ausmachenden elastischen Fasern nach Richtung, Zahl und Stärke nicht wesentlich von denen der Media unterschieden sind. Eine derartige Längsfaserschicht der Intima konnte ich allenfalls in der V. facialis (Fig. 8a), V. reflexa, V. buccinatoria und allerdings nur ganz undeutlich in der V. maxillaris externa (Fig. 10a) und interna und der V. craniooccipitalis nachweisen. Bei diesen Venen folgt in ähnlicher Weise, wie bei vielen Arterien, auf das Epithel eine dünne Lage, die dadurch ausgezeichnet ist, daß 1. die elastischen Fasern etwas dichter gelagert sind als in dem übrigen Teil der Gefäßwand und daß 2. die Muskelelemente in dieser Schicht vollkommen fehlen, während sie in der Media zum mindesten vereinzelt vorhanden sind. Da im übrigen aber die elastischen Fasern dieser Schicht längsverlaufend sind wie in der Media und auch ungefähr dieselbe Stärke haben wie dort (sie sind nur geringgradig schwächer als in der Media), so ist die Abgrenzung gegen die Media nur eine sehr undeutliche. Auf Querschnitten durch das Gefäß finden sich in der Längsfaserschicht der Intima 2—4 Reihen Körnchen längsverlaufender elastischer Fasern übereinander fast gleichmäßig verteilt und durch Bindegewebe miteinander vereinigt. Eine Ausnahme von diesem soeben geschilderten Befunde macht nur die V. buccinatoria insofern, als bei ihr auf das Epithel zunächst eine fast nur aus Bindegewebe bestehende dünne Lage folgt, an die sich dann erst eine schmale Schicht elastischer Fasern von dem oben geschilderten Verhalten anreiht. Die Stärke der elastischen Fasern sowohl wie auch

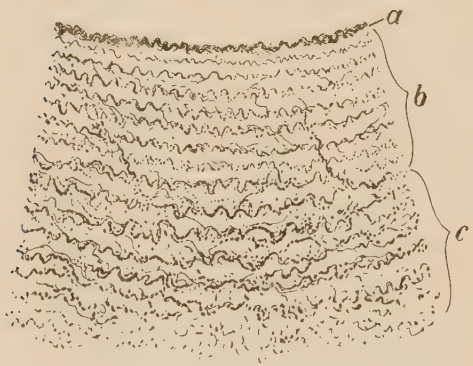


Fig. 8. V. facialis.

Stück aus dem Querschnitt des mittleren Drittels der V. facialis (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert; starke Vergrößerung). a Intima, b Media, c Adventitia.

die Stärke der ganzen Schicht ist in den einzelnen Venen zwar nicht überall vollkommen gleich, jedoch schwankt sie nur innerhalb ganz geringer Grenzen, so daß sich die Unterschiede schwer beschreiben lassen. Die Dicke der Schicht auf ein und demselben Querschnitt war jedoch immer dieselbe oder fast dieselbe. Es sei noch besonders hervorgehoben, daß ich in keiner der untersuchten Venen irgendwelche Verdickungen der Längsfaserschicht der Intima oder dergleichen nachweisen konnte.

II. Media: Für die Media ist, wie schon des öfteren angedeutet, vor allem auch charakteristisch, daß sie gegen ihre Umgebung, also sowohl gegen die Längsfaserschicht der Intima als auch gegen die Adventitia nicht oder nur undeutlich abgegrenzt ist, im Gegensatz zu den Arterien. Wodurch es bedingt ist, daß sie gegen die Längsfaserschicht der Intima, falls eine solche vorhanden ist, nur undeutlich abgesetzt erscheint, ist oben bereits erläutert worden. Gegen die Adventitia hin ist die Grenze meist ein wenig schärfer, sodaß man wenigstens in den meisten Fällen die Grenze zwischen Media und Adventitia noch erkennen kann. Daß sie aber selbst in diesen Fällen noch sehr undeutlich bleibt, rührt daher, daß 1. eine Elastica externa stets fehlt, daß 2. die Media aus denselben Gewebselementen besteht wie die Adventitia, nämlich aus elastischen Fasern, Bindegewebe und nur wenig Muskulatur und daß endlich 3. diese Gewebselemente in der Regel in der Adventitia dieselbe Richtung wie in der Media zeigen, wie dies unten ausführlicher beschrieben werden soll. Sind in diesen Fällen die elastischen Fasern der Media fast ebenso zahlreich und fast ebenso stark wie in der Adventitia, dann ist die Grenze zwischen beiden Schichten kaum zu erkennen (V. reflexa, Ende der V. buccinatoria, V. sphenopalatina und V. dorsalis linguae). Nur wenn, wie dies mehr die Regel ist, die elastischen Fasern der Media zahlreicher und dichter gelagert sind als in der Adventitia, ist die Grenze zwischen beiden Schichten leichter nachweisbar und dies ist um so mehr der Fall, wenn außerdem in der Media bedeutend mehr Muskulatur auftritt als in der Adventitia. (Ende der V. maxillaris externa [Fig. 10], Anfangsteil und Mitte der V. facialis, V. dorsalis nasi, V. angularis oculi, V. lateralis nasi, V. labialis inf., V. transversa faciei, V. masseterica, V. thyreoidea, V. frontalis, Anfangsteil der V. buccinat., V. temp. profunda, V. auricul. profunda und V. infraorbitalis.)

Es ist weiterhin charakteristisch für die Media, daß ihre Stärke und damit ihr Verhältnis zur Längsfaserschicht der Intima und zur Adventitia innerhalb der weitesten Grenzen schwankt. In dieser Beziehung ist hervorzuheben und bemerkenswert, daß die Media mit Ausnahme der V. reflexa in keiner einzigen Vene stärker ist, als die Adventita, sondern in den weitaus meisten Fällen schwächer, als diese war, sodaß das Stärkeverhältnis der Media zur Adventitia günstigsten Falls sich wie 1:1 verhält. Das ist im allgemeinen aber nur bei wenigen Venen (V. maxill. externa (Fig. 10), V. facialis (Fig. 8), V. buccinatoria, V. frontalis, V. infraorbitalis, V. auricul. magna und V. sphenopalatina) der Fall. Bei den meisten Venen ist die Media schwächer als die Adventitia, sodaß ihr Stärkeverhältnis zur Adventitia sich wie 1:2—3 verhält. Dieses Verhältnis findet sich bei der V. angul. oculi, V. dorsalis nasi, V. lat. nasi, V. labial. communis, V. lab. sup., V. angul. oris, V. lingualis, V. sublingualis, weiter bei der V. maxill. interna, V. thyreoidea (Fig. 9), V. craniooccipitalis, V. masseterica, V. temp. superfic., V. transversa faciei, V. auricul. prof., V. alveol. mand., V. temp. profunda, V. palatina major und V. dorsalis linguae. In einem Fall (nämlich bei der V. labialis inferior) gestaltete sich das Verhältnis der Media zur Adventitia sogar wie 1:4—5. Wie schon angedeutet, macht von diesem Verhalten nur die V. reflexa eine Ausnahme, und zwar insofern, als die Adventitia dieser Vene in geringem Grade schwächer ist, als die Media. Ich habe oben bereits erwähnt, daß die Media im wesentlichen aus Bindegewebe, elastischen Fasern und Muskulatur besteht. Dabei treten aber Bindegewebe und elastische Fasern stets in den Vordergrund, und zwar selbst dann, wenn Muskulatur vorhanden ist.

Die elastischen Fasern fallen besonders durch ihren Verlauf auf, insofern nämlich, als die große Mehrzahl der elastischen Fasern longitudinal verläuft. Es ist dies um so bemerkenswerter, als bei den Arterien der Verlauf der elastischen Fasern in der Media in allen histiologischen Lehrbüchern übereinstimmend als zirkulär geschildert wird. Erst in neuester Zeit ist durch Untersuchungen, die im hiesigen Institut von Baum und seinen Schülern (Bärner [4], Roßmüller [23]) vorgenommen wurden, festgestellt worden, daß es von dieser Regel doch Ausnahmen gibt, insofern als in den größten Arterien, wie Arcus aortae, Truncus brachiocephalicus, Anfangsteil der Aa. subclavia

und brachiocephalica bei Pferd und Rind in nach Weigert gefärbten Präparaten ganz deutlich in der Media auch längsverlaufende, elastische Fasern in relativ großer Zahl zu finden sind. — In ähnlicher Weise liegen die Verhältnisse bei den Venen. Nur kommt hier hinzu, daß, wie schon Ebner (16) in der 6. Auflage der Köllikerschen Gewebelehre hinsichtlich der Venen des Menschen erwähnt, die elastischen Fasern der Media auch in den mittleren und in den kleinen Venen in der Hauptsache längs gerichtet sind. Diese längs verlaufenden, elastischen Fasern erscheinen auf dem Querschnitt als deutliche Körnchen, die zum kleinen Teil vereinzelt oder regellos liegen, zum größeren Teil aber reihenweise angeordnet sind. An vielen Stellen rücken nun freilich die Körnchen, d. h. die Querschnitte der längsverlaufenden elastischen Fasern, enger aneinander, und zwar so eng, daß sie bei schwacher Vergrößerung als eine kürzere oder längere, zirkulär verlaufende elastische Faser erscheinen können. Wendet man aber dann starke Vergrößerung an, so läßt sich sofort erkennen, daß diese scheinbar zirkuläre Faser nur aus einer Reihe dicht nebeneinander gelagerter Körnchen besteht. Ausnahmsweise kann man jedoch selbst bei stärkster Vergrößerung die Körnchen nicht mehr erkennen, sodaß man unwillkürlich den Eindruck gewinnt, als handelte es sich um zirkulär verlaufende Fasern. Nun brauchen freilich die elastischen Fasern nicht alle longitudinal zu verlaufen. Es kommt vielmehr gar nicht selten vor, daß die elastischen Elemente schräg oder (in der Längsachse des Gefäßes gedacht) gewellt verlaufen, sodaß sie auf Querschnitten durch das Gefäß als kurze, meist mehr oder weniger gerade, selten schwach gebogene Stäbchen erscheinen, die vereinzelt liegen oder zu mehreren verschmolzen sind. Zwischen den auf dem Querschnitt als Körnchen in Erscheinung tretenden Längsfasern und den schräg verlaufenden, elastischen Fasern finden sich in der Media aber auch noch zirkuläre. Von ihnen fällt zunächst auf, daß sie fast durchgehends schwächer sind, und im wesentlichen zur Verbindung der längsverlaufenden elastischen Fasern untereinander dienen. Von den zirkulären Fasern in der Media der Arterien unterscheiden sie sich vor allem dadurch, daß sie nicht ununterbrochen um das Lumen der Gefäße verlaufende konzentrische Ringe oder Linien bilden, sondern im allgemeinen unregelmäßig zwischen den longitudinalen Elementen gelegene kürzere oder längere Fasern darstellen, die mehr oder weniger

geschlängelt und untereinander sehr oft durch feine Fäserchen verbunden sind, sodaß man an manchen Stellen den Eindruck erhält, als bildeten sie zarte Netze untereinander. Telegraphendrahtähnliche Fasern, wie sie Dürk (10) bei den Arterien beobachtet hat, konnte ich bei den Venen nicht finden.

Was nun die Verteilung der elastischen Fasern anbetrifft, so schwankt sie innerhalb weiter Grenzen. Wir können Venen mit gleichmäßiger und solche mit ungleichmäßiger Verteilung der elastischen Fasern unterscheiden. In den ersteren Venen sind die elastischen Elemente mehr oder weniger gleichmäßig über die ganze Media verteilt und lassen bis zu einem gewissen Grade Ringbildung erkennen, und zwar sowohl die zirkulären als auch die Querschnitte der längsverlaufenden elastischen Fasern. Diese Ringe liegen fast gleichweit auseinander und lassen zwischen sich mehr oder weniger große Lücken für die Muskulatur und das Bindegewebe. Eine solche gleichmäßige Verteilung zeigen die V. labialis inferior, V. infraorbitalis, V. maxillaris externa und das mittlere Drittel der V. facialis (Fig. 8). In den übrigen Venen des Kopfes ist die Verteilung der elastischen Fasern eine ungleichmäßige, und zwar insofern, als sie in der Regel im inneren Drittel enger beieinander liegen als in den äußeren zwei Dritteln. In der V. maxillaris externa und der V. thyreoidea (Fig. 9) sind sogar in den inneren zwei Dritteln mehr elastische Fasern vorhanden als im äußeren Drittel. In einzelnen Venen, wie in der V. auricularis magna und der V. auricularis profunda, hingegen liegen sie an manchen Stellen derart regellos durcheinander, daß man von einer Verteilung bezw. Anordnung überhaupt nicht mehr sprechen kann. Sehr häufig kommen auch Schwankungen auf ein und demselben Querschnitt vor, indem die elastischen Fasern an der einen Stelle mehr regelmäßig, an anderen Stellen wieder mehr unregelmäßig verlaufen.

Was die Stärke der elastischen Fasern in den einzelnen Venen anbetrifft, so fällt ohne weiteres auf, daß, wie schon erwähnt, die zirkulär verlaufenden Fasern bedeutend schwächer sind als die längsverlaufenden derart, daß die ersteren häufig nur als ganz feine und zarte, wellenförmige Linien auftreten, während die längsverlaufenden sich immer deutlicher markieren. Am zartesten sind die Fasern, welche die Verbindung zwischen den longitudinal verlaufenden elastischen Fasern herstellen. Weiter

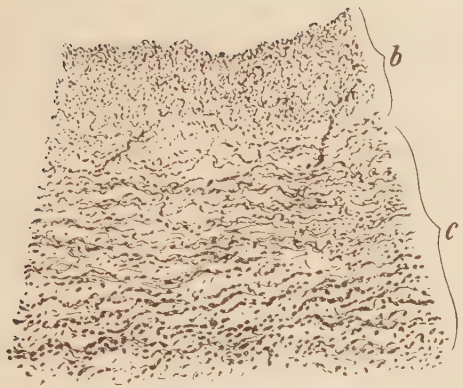


Fig. 9. V. thyreoidea.

Stück aus dem Querschnitt der V. thyreoidea (Ursprung). (Färbung der elastischen Fasern nach Weigert; starke Vergrößerung.) b Intima und Media, c Adventitia.

ist auffallend, daß außerdem meist die elastischen Fasern der Media, und zwar sowohl die longitudinalen als auch die zirkulären auf ein und demselben Querschnitt nicht gleichmäßig stark sind; sie sind vielmehr meist im inneren Teil der Media etwas schwächer als in deren äußerem Teil. Fast gleichstark untereinander sind die elastischen Fasern der Media in der V. labialis inferior, V. infraorbitalis, der V. maxillaris externa nahe deren Umbiegungsstelle auf die Gesichtsfläche und der V. facialis nahe deren Teilung in die V. dorsalis nasi und die V. angularis oculi. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß in den Venen, in denen die Anordnung der elastischen Fasern eine gleichmäßige ist, auch die Stärkenverhältnisse sich fast gleichbleiben, während hingegen in Venen mit unregelmäßiger Anordnung der Elemente auch deren Stärke variiert. Vergleicht man die Stärke der elastischen Fasern in den einzelnen Venen miteinander, so sind naturgemäß auch Schwankungen festzustellen. Man darf nun aber nicht glauben, daß die Stärke abhängig ist von der Größe der Gefäße derart, daß etwa in den großen Gefäßen, wie V. maxill. int. und externa, die elastischen Fasern bedeutend stärker sind als in den kleineren, wie V. lateralis nasi etc. Ich habe vielmehr beobachtet, daß z. B. in der kleinen V. frontalis die elastischen Elemente fast ebenso stark sind, wie in der viermal größeren V. facialis. Andererseits habe ich in der V. lingualis, deren Stärkedurchmesser dreimal so groß ist als der der V. frontalis, wiederum gesehen, daß die elastischen Fasern in dieser Vene fast die doppelte Dicke besaßen von denen in der V. frontalis und der V. facialis. Eine Regel für dieses Verhalten aufzustellen, ist jedoch nicht möglich. —

Die Zahl der in der Media vorkommenden elastischen

Fasern ist nun in den einzelnen Venen ebenfalls verschieden. Es ist dies schon dadurch bedingt, daß die Stärke der Media großen Schwankungen unterworfen ist. In den Venen nämlich, in denen die Media sehr dick ist, finden sich in der Regel auch die meisten elastischen Elemente, aber, wie schon vorweg betont sei, nicht immer. So beträgt die Zahl der mehr oder weniger konzentrisch angeordneten Reihen elastischer Fasern in der V. masseterica drei bis sechs; sie können aber auch bis zehn (V. thyreoidea) und selbst bis fünfzehn (V. buccinat.) ansteigen. Nicht entscheidend für die Zahl der elastischen Fasern hingegen ist die Größe des Gefäßes, denn sowohl in der V. infraorbitalis, als auch in der V. facialis konnte ich an manchen Stellen bis zehn Ringe elastischer Fasern zählen, obgleich doch das Stärkeverhältnis der ersteren zur letzteren sich wie 1 : 2 verhält. Man kann wohl sagen, daß die Zahl der elastischen Elemente mehr oder weniger abhängig ist 1. von der Stärke der Media, 2. davon, ob die elastischen Fasern in der Media eng oder weniger eng aneinander liegen. Im allgemeinen werden sich, wie schon einmal erwähnt, in den Venen, in denen wir eine dicke Media haben, auch viel elastische Fasern finden, z. B. in der V. sphenopalatina mit elf Ringen elastischer Fasern. Nun können aber auch in der Media die Fasern teils etwas weiter, teils etwas enger voneinander entfernt liegen, sodaß in verschiedenen Gefäßen mit absolut gleichdicker Media trotzdem die Zahl der elastischen Fasern nicht dieselbe ist. So ist z. B. in der V. labial. inf. die Media absolut genau so stark wie in der V. infraorbitalis. Trotzdem konnte ich in der V. labial. inf. nur sechs bis sieben Reihen, in der V. infraorbitalis jedoch bis zehn Reihen zählen. Eine Angabe betreffs der Zahl der elastischen Fasern ist ganz unmöglich in den Venen, in denen auch die Anordnung der elastischen Elemente vollkommen unregelmäßig ist, z. B. in der V. auricul. magna. — Die einzelnen Lücken zwischen den elastischen Fasern werden, wie schon oben erwähnt, von Bindegewebe und Muskulatur ausgefüllt. Die Menge des **Bindegewebes** richtet sich dabei wesentlich nach den elastischen Fasern. Man kann nämlich vor allem in den nach van Gieson gefärbten Präparaten beobachten, daß dort, wo die Reihen der elastischen Fasern weiter auseinander liegen, auch mehr Bindegewebe sich findet als an den Stellen, an denen die Zwischenräume zwischen den einzelnen Ringen kleiner sind, sodaß unter

Umständen, wenn die Zahl der elastischen Fasern geringer ist, die Menge des Bindegewebes im Verhältnis zur Menge der glatten Muskulatur auffallend groß ist. —

Der dritte Bestandteil in der Media ist die glatte **Muskulatur.** Sie wird aber, wie schon im voraus erwähnt sei, bei weitem übertroffen sowohl von den elastischen Fasern als auch vom Bindegewebe, denn die Menge der Muskulatur bleibt in allen Venen eine auffallend kleine, jedenfalls stets viel kleiner als in den Arterien, sodaß selbst in den Venen, in deren Media relativ viel glatte Muskelzellen sind, die letzteren als spärlich bezeichnet werden müssen im Verhältnis zur Media der Arterien. Im übrigen schwankt ja nun allerdings die Menge der Muskulatur auch in der Media der Venen innerhalb ziemlich weiter Grenzen, sodaß wir Venen haben, deren Media fast frei von Muskelzellen zu sein scheint, jedenfalls nur wenig und spärliche Muskelfasern enthält, während es andrerseits auch Venen gibt, in denen die Media wenigstens soviel Muskulatur hat, daß sie auf den ersten Blick und ohne weiteres festzustellen ist. Die ersteren Venen möchte ich als Venen mit elastischem Typus, die letzteren als Venen des muskulösen Typus bezeichnen, wenn damit auch durchaus nicht gesagt sein soll, daß in der ersten Gruppe die Muskelfasern ganz fehlen, oder daß in der letzteren Gruppe sie etwa in solcher Menge vorkommen, daß sie in den Vordergrund treten. Naturgemäß ist auch eine strenge Teilung in die beiden Gruppen: elastischer und muskulöser Typus nicht möglich, da sich keine scharfen Grenzen für die Uebergänge finden lassen. Zu den Venen des elastischen Typus gehören die V. maxillaris externa bis zur Mitte, V. lingualis, V. sublingualis, V. maxillaris interna, V. craniooccipitalis, V. auricul. magna, V. temporalis superficialis, V. alveol. mandibulae, V. palatina major und V. dorsalis linguae. Alle übrigen Gefäße gehören dem muskulösen Typus an, also die V. max. externa nahe der Umbiegungsstelle, V. facialis (Fig. 8), V. lab. communis, V. labial. sup. et inf., V. angul. oris, V. lateral. nasi, V. dorsal. nasi, V. angul. oculi, V. buccinatoria, V. reflexa, V. sphenopalatina, V. infraorbitalis, V. thyreoidea (Fig. 9), V. masseterica, V. transversa faciei, V. temporalis profunda und V. frontalis. In den ersteren Venen finden sich, wie schon erwähnt, nur ganz vereinzelte Muskelzellen, während in den letzteren verhältnismäßig viel Muskulatur zu finden ist. Wie aus der Aufzeichnung der zu dem elastischen

Typus und der zu dem muskulösen Typus gehörenden Venen ohne weiteres hervorgeht, ist der Typus der einzelnen Venen, d. h. die Menge der in der Media enthaltenen Muskulatur, durchaus nicht abhängig von der Größe der einzelnen Gefäße, denn zum elastischen wie zum muskulösen Typus gehören sowohl kleine als auch große Venen. In der Media der Venen mit elastischem Typus treten die glatten Muskelzellen in der Hauptsache in Form einzeln liegender Fasern auf, während sie in der Media mit muskulösem Typus auch Bündel bilden können. Im ersteren Fall liegt in der Regel zwischen zwei Reihen elastischer Fasern eine Faser von glatten Muskelzellen, die in zirkulärer Richtung verlaufen. — Die Verteilung der Muskulatur richtet sich im allgemeinen wesentlich nach den elastischen Fasern, sodaß auch hier von einer gleichmäßigen und einer ungleichmäßigen Verteilung gesprochen werden kann. Fast gleichmäßig über die Media verteilt derart, daß die einzelnen Muskelfasern bis zu einem gewissen Grade Ringbildung erkennen lassen, sind die Muskelzellen in den Venen, in denen auch die elastischen Fasern gleichmäßig angeordnet sind, z. B. in der V. lab. inf., V. infraorbitalis etc. In den übrigen Venen ist die Muskulatur mehr oder weniger unregelmäßig verteilt und auch unregelmäßig im Verlauf und in der Anordnung. Infolgedessen sehen wir auf dem Querschnitt durch solche Venen die Muskelzellen teils neben-, teils hintereinander verlaufen; an anderen Stellen wiederum kreuzen sie sich, sodaß ein vollkommen regelloses Bild zustande kommt. Häufig verbinden sich die neben

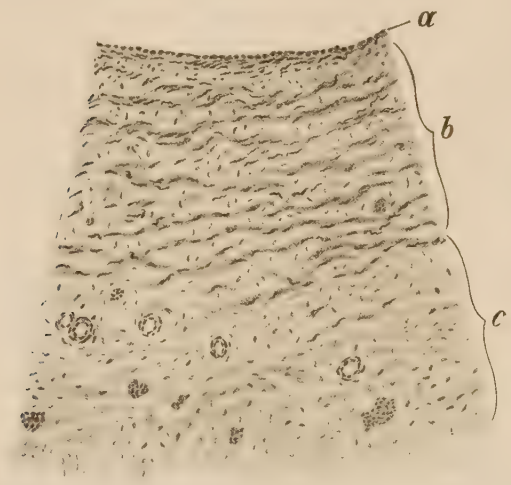


Fig. 10. V. maxillaris externa.

Stück aus dem Querschnitt der V. maxillaris externa nahe deren Umbiegungsstelle um den freien Rand des Unterkiefers (Färbung mit Hämatoxylin-Eosin, starke Vergrößerung). a Intima, b Media, c Adventitia.

einander liegenden Muskelzüge auch untereinander, sodaß mehr oder weniger eine netzförmige Anordnung zu erkennen ist. Dieses Verhalten fällt besonders in der V. reflexa, V. buccinatoria und der V. sphenopalatina auf. Die Unregelmäßigkeit der Anordnung der glatten Muskelzellen wird vor allem dadurch bedingt, daß sie erstens an sich nicht gleichmäßig verteilt sind, sondern an der einen Stelle mehr einzeln und an anderen Stellen mehr gehäuft auftreten, daß zweitens die Verlaufsrichtung der Fasern verschieden ist, insofern, als im Durchschnitt der größte Teil der Fasern zirkulär verläuft, daneben aber auch viele schräg- und längsverlaufende vorkommen, und drittens dadurch, daß die Muskelfasern an vielen Stellen zu Bündeln vereinigt sind. Die Bündel verlaufen in der Hauptsache in zirkulärer Richtung. Sie sind langgestreckt und bilden meist eine zusammenhängende Lage von Muskulatur, die jedoch, wie schon erwähnt, immer unentwickelter bleibt als die der Arterien. Kleinere Bündel finden sich in allen Venen, wenn auch zu sagen ist, daß sie in den Venen mit elastischem Typus nur ganz vereinzelt und selten auftreten, während sie in denen mit muskulösem Typus viel besser ausgeprägt sind. Nach der Intima zu liegen die Muskelbündel in der Regel etwas dichter und enger aneinander, während sie nach der Adventitia zu etwas weiter auseinander gelagert sind. Jedoch kommt es nicht selten vor, daß nach der Intima zu die Muskelbündel nur sehr spärlich vertreten sind oder auch vollkommen fehlen.

Es ist ferner auffallend, daß die Kerne der glatten Muskelzellen durchaus nicht immer ein und dieselbe Form und Größe zeigen, und zwar sowohl in den verschiedenen Venen als auch auf ein und demselben Querschnitt. Man findet vielmehr, wenn man von der Betrachtung rein zirkulärer Fasern ausgeht, ziemlich bedeutende Unterschiede zwischen den einzelnen Muskelkernen. So sind z. B. die Kerne in den Venen mit elastischem Typus verhältnismäßig kurz und klein, in den Venen mit muskulärem Typus hingegen mehr geschlängelt und lang, sodaß sie ein wurmartiges Aussehen haben. Die letztere Form der Kerne ist am häufigsten vertreten. Außerdem finden sich aber noch in den Muskelzellen, z. B. der V. reflexa, stäbchenförmige Kerne, die an beiden Enden mehr oder weniger abgerundet sind, andrerseits oftmals auch nach beiden Seiten hin spitz zulaufen und die Mitte zwischen den ersterwähnten Kernarten einnehmen.

Nicht selten finden sich auch Kerne, die zart und mehr strichförmig sind (z. B. V. auricularis profunda). Eine Erklärung für die Verschiedenheit der Kerne konnte ich nicht finden. Roßmüller (23) fand bei den Arterien des Pferdes und Rindes, daß offenbar die elastischen Elemente auf die Entwickelung der Form der Muskelkerne einen Einfluß ausüben. In den Arterien mit elastischem Typus fand er, daß die Zellkerne der glatten Muskulatur eine kürzere Form und spitze Enden zeigen, also Spindelform haben, während sie in denen muskulösen Charakters länger, vielfach geschlängelt und mit abgerundeten Enden versehen sind. Uebergangsformen konnte er in Gefäßen mit weniger ausgeprägtem, aber immerhin noch vorherrschend elastischen Charakter beobachten. Bei den Venen ist dies nun nicht der Fall. Im allgemeinen herrscht allerdings in den Venen mit elastischem Typus der kurze Kern vor, aber wir finden daneben auch Muskelzellen mit länglichem Kern, während umgekehrt in den Venen mit muskulösem Typus die Muskelzellen neben den länglichen auch kürzere Kerne aufweisen.

III. Adventitia. Die Adventitia seu Tunica externa bildet die äußerste Schicht der Gefäßwand. Für diese Schicht ist, wie schon erwähnt, vor allem charakteristisch, daß sie sehr gut entwickelt und im Gegensatz zu den Arterien in der Mehrzahl der Fälle stärker als die Media ist. Sie stellt somit auch meist die stärkste Lage der Gefäßwand dar (siehe Media). Weiterhin ist auffallend, daß die Abgrenzung der Adventitia nach beiden Seiten hin, also sowohl gegen die Media als auch gegen die äußere Umgebung, nur eine sehr undeutliche ist. Gegen die Media hin ist die Grenze nicht sehr scharf abgesetzt aus den oben schon näher erläuterten Gründen. Manchmal fehlt die Abgrenzung gegen die Media sogar ganz. Daß sie aber auch gegen das umliegende Nachbargewebe nur undeutlich hervortritt, hat seinen Grund darin, daß erstens die Adventitia wie auch deren Umgebung im wesentlichen aus Bindegewebe besteht und daß zweitens in der Regel das Bindegewebe der Adventitia so allmählich in das umgebende Gewebe übergeht, sodaß eine Abgrenzung beider häufig überhaupt nicht möglich ist. Für die Adventitia ist fernerhin charakteristisch, daß sie, wie schon angedeutet, in der Hauptsache aus Bindegewebe besteht, das uns im van Gieson-Präparat in Form roter Bündel und Streifen entgegentritt. Neben diesen Bindegewebsbündeln finden sich in

der Adventitia noch elastische Fasern und ganz vereinzelt glatte Muskelzellen, die einzeln oder in Form von Bündeln auftreten, ferner Vasa vasorum, Nerven und im äußeren Teil der Adventitia, wo sie in das umliegende Nachbargewebe übergeht, unter Umständen Fettzellen. Dabei tritt jedoch das Bindegewebe gegenüber den elastischen Fasern und den Muskelfasern quantitativ stets stark in den Vordergrund, und es ist die Menge des Bindegewebes in der Adventitia der Venen bedeutend größer als in den entsprechenden Arterien. Die elastischen Fasern der Adventitia zeichnen sich besonders wiederum durch ihren Verlauf aus, und zwar insofern, als sie in sämtlichen Venen, ähnlich wie in den Arterien, longitudinal verlaufen. Diese longitudinal verlaufenden elastischen Fasern erscheinen auf dem Querschnitt als Körnchen, die zum kleineren Teil vereinzelt und regellos liegen, zum größeren Teil aber reihenweise angeordnet sind, sodaß sie bei schwacher Vergrößerung auf Querschnitten als wellenförmig verlaufende Linien hervortreten. Oftmals sind dabei die elastischen Längsfasern so eng aneinander gelagert, daß ihre Querschnitte nicht mehr gesondert als Körnchen zu erkennen sind; in diesen Fällen können die welligen Linien zirkulär verlaufende, elastische Fasern vortäuschen. Während es nun bei den Arterien nur verhältnismäßig selten vorkommt, daß elastische Fasern sich aus der Adventitia in die Media hinüberziehen, ist dies bei den Venen fast regelmäßig der Fall. Auch hierdurch wird in den nach Weigert gefärbten Präparaten die Grenze zwischen den beiden Schichten (Adventitia — Media) undeutlich und verwischt. In der Adventitia kommen nun aber auch noch neben den longitudinal verlaufenden, elastischen Fasern schräg und zirkulär gerichtete, elastische Elemente vor. Die ersteren stellen kürzere, meist gerade verlaufende Stäbchen dar, die vereinzelt liegen oder zu mehreren verschmelzen. Die letzteren, d. h. die zirkulären treten uns in Form kürzerer oder längerer mehr oder weniger geschlängelter Fasern entgegen, die unregelmäßig verteilt zwischen den längsverlaufenden elastischen Elementen liegen. Sie sind wie in der Media im allgemeinen schwächer als die longitudinalen und dienen als Verbindungsfasern zwischen den einzelnen längsverlaufenden, elastischen Fasern. Diese zirkulären Fasern finden sich vor allem in der V. maxill. externa nahe ihrem Ursprung, der V. facialis nahe deren Ende, der V. dorsalis nasi, V. thyreoidea, V. masseterica und V. angularis oris.

Der Verlauf der elastischen Fasern der Adventitia ist mithin im großen und ganzen genau wie in der Media.

Die Verteilung der elastischen Fasern in der Adventitia ist wie in der Media teils eine regelmäßige, teils eine unregelmäßige. In den Venen mit regelmäßiger Anordnung der elastischen Elemente bilden die letzteren gewöhnlich mehr oder weniger lange Reihen von Körnchen, die im allgemeinen gleichweit voneinander entfernt liegen. Konzentrische Ringe, wie wir sie bis zu einem gewissen Grade sehr oft in der Media nachweisen konnten, bilden die Körnchenreihen jedoch nicht. Dies Verhalten der elastischen Elemente tritt besonders deutlich hervor gegen das Ende der V. maxillaris externa, vom Ursprung bis zum mittleren Drittel der V. facialis und in der V. infraorbitalis. Die Körnchen der einzelnen Reihen elastischer Fasern sind auf ein und demselben Querschnitt an manchen Stellen enger, an anderen Stellen wiederum weiter voneinander entfernt als in der Media. In den übrigen Venen liegen die elastischen Elemente mehr oder weniger unregelmäßig verteilt, und zwar derart, daß für gewöhnlich die der Media anliegenden Körnchenreihen sich enger zusammenschließen und mehr gestreckt verlaufen, während die äußeren vielfach auseinander weichen und größere Spalträume zwischen sich lassen. In manchen Gefäßen, wie in der V. angul. oculi, V. lateral. nasi, V. temp. profunda, V. sphenopalatina und der V. auricularis profunda liegen die elastischen Fasern regellos durcheinander, d. h. sie durchziehen die Adventitia nach allen Richtungen, lassen an manchen Stellen große, nur von Bindegewebe ausgefüllte Lücken zwischen sich, während sie an anderen Stellen sich wieder so eng zusammenschließen, daß sie dünne streifige Bündel bilden. Im allgemeinen liegen die Reihen der Körnchen, d. h. der Querschnitte der längsverlaufenden elastischen Fasern in der Adventitia bedeutend weiter auseinander als in der Media. Es hebt sich hierdurch allein die Grenze zwischen Adventitia und Media ab.

Was die Stärke der elastischen Elemente anbetrifft, so ist zunächst auffallend, daß die Fasern der Adventitia in der Regel fast doppelt so stark sind wie die der Media. Nur in wenigen Fällen (V. angularis oculi, V. dorsal. nasi, Mitte der V. maxill. externa) bleibt sich die Stärke der elastischen Elemente in beiden Schichten gleich. Aber auch auf ein und demselben Querschnitt kann die Stärke der Fasern Schwankungen unter-

worfen sein, und zwar insofern schon, als, wie bereits oben erwähnt, die longitudinalen Fasern meist stärker sind als die zirkulären. Weiterhin habe ich wahrgenommen, daß fast stets nach außen, dem Nachbargewebe zu, die Stärke der Fasern geringgradig zunimmt.

Die Zahl der in der Adventitia vorkommenden elastischen Elemente ist auch hier wiederum abhängig erstens von der Stärke der Schicht, und zwar insofern, als in den Venen mit starker Adventitia viel mehr elastische Fasern sind als in denen mit schwächerer Adventitia und zweitens von der Anordnung, d. h. ob die Fasern eng oder weit voneinander entfernt liegen. Im ersteren Falle wird naturgemäß auch die Anzahl der elastischen Elemente größer sein als im letzteren Falle. Jedoch nicht gilt der Grundsatz, daß die Zahl proportional der Stärke des Gefäßes ist. Ich habe nämlich beobachtet, daß z. B. die V. facialis an ihrem Ursprung aus der V. maxillaris externa bis zu zwanzig, die V. maxillaris interna hingegen nur bis zu sechs Reihen elastischer Fasern aufwies, obgleich doch das letztere Gefäß doppelt so stark ist wie die V. facialis. —

Wie schon oben erwähnt, findet sich in der Adventitia der Kopfvenen neben dem Bindegewebe und den elastischen Fasern noch als weiterer Bestandteil glatte Muskulatur, allerdings in wechselnder Menge und verschiedener Anordnung. Die Menge der Muskulatur wird jedoch stets bei weitem sowohl vom Bindegewebe, als auch von den elastischen Fasern übertroffen, denn im allgemeinen ist die Muskulatur nur sehr spärlich vertreten, und zwar in sämtlichen Venen. Nur in der V. sphenopalatina und gegen das Ende der V. buccinatoria fanden sich verhältnismäßig viel Muskelzellen in der Adventitia, sodaß sie an manchen Stellen in der Adventitia zahlreicher waren als in der Media. Verhältnismäßig wenig Muskulatur weisen die V. labialis inferior und die V. infraorbitalis auf. Im großen und ganzen scheint die Menge der Muskulatur in der Adventitia proportional zu sein der der Media, sodaß im allgemeinen in den Venen mit muskulösem Typus mehr Muskulatur in der Adventitia zu finden ist als in denen mit elastischem Typus. Die glatten Muskelzellen kommen nun auch in der Adventitia, ebenso wie in der Media einzeln oder in Form von kleineren oder größeren Bündeln vor. Die Bündel können selbständig auftreten, wie es meist der Fall ist, sie können aber

auch direkt aus Muskelbündeln in der Media sich abzweigen und in die Adventitia hinüberziehen. Das letztere Verhalten fällt besonders auf in der V. buccinatoria und der V. sphenopalatina, außerdem in der V. reflexa und mehr oder weniger in der V. facialis. Die Grenze zwischen beiden Schichten wird dadurch naturgemäß sehr undeutlich. Im übrigen ist die Verteilung der Muskelzellen in der Adventitia großen Schwankungen unterworfen. Sie liegen unregelmäßig über die ganze Adventitia zerstreut, bald näher an der Media, bald mehr nach außen zu und bald wiederum in der Mitte, sodaß sich eine bestimmte Regel gar nicht aufstellen läßt. — Der Verlauf der glatten Muskelzellen ist im wesentlichen längsgerichtet. Es finden sich aber neben diesen auch noch zirkulär und schräg verlaufende Muskelzellen ohne bestimmte Anordnung — Die Kerne der glatten Muskulatur sind im allgemeinen lang und mehr oder weniger geschlängelt, wellenförmig. Nur vereinzelt finden wir Kerne, die kürzer und mehr stäbchenförmig erscheinen. Die Kerne der glatten Muskelzellen in der Adventitia verhalten sich also nicht wie die der Media, derart, daß in den Venen mit elastischem Typus der kurze Kern und in denen mit muskulösem Typus der längliche Kern vorherrscht. Wir finden vielmehr in der Muskulatur der Adventitia im wesentlichen einen länglichen Kern, und zwar in sämtlichen Venen. — Endlich sind noch zu erwähnen die Vasa vasorum. Es sind dies kleine Blutgefäße (Arterien und Venen), die sich in der Adventitia aller größeren und mittleren Blutgefäße finden und zur Ernährung der Gefäßwand dienen. Sie liegen in der Regel am Uebergang der Adventitia in die Media. Ich konnte jedoch niemals beobachten, daß sie bis in die Media selbst vordrangen.

Im Anschluß an die zusammenfassende Schilderung des mikroskopischen Verhaltens der Venen am Kopfe sei noch der histiologische Bau der **V. jugularis** besonders beschrieben. Die V. jugularis zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß die einzelnen Wandschichten: Intima, Media und Adventitia derart miteinander verschmolzen sind, daß ihre Elemente vollständig ineinander übergehen und infolgedessen eine Grenze zwischen diesen einzelnen Schichten überhaupt nicht anzugeben ist, während doch bei den übrigen Venen des Kopfes wenigstens bis zu einem gewissen Grade eine Grenze noch nachweisbar war. Das Fehlen einer Grenze zwischen den Schichten wird wiederum

dadurch bedingt, daß erstens eine Tunica elastica interna und externa fehlen und zweitens die Gewebselemente in ihrem Verlauf und ihrer Richtung in der gesamten Venenwand übereinstimmen. Weiterhin ist auffallend, daß die V. jugularis einen ausgeprägt elastischen Typus zeigt. — Bei der V. jugularis folgt auf das Epithel sogleich die Hauptmasse der Venenwand, die im wesentlichen aus Bindegewebe, elastischen Fasern und glatter Muskulatur besteht. Direkt unter dem Epithel liegt eine dünne subepitheliale Schicht, die im van Gieson-Präparat als roter Streifen in die Erscheinung tritt und sich dadurch als Bindegewebe kennzeichnet. In das Bindegewebe sind längsverlaufende elastische, eng aneinander liegende Fasern eingelagert. Diese subepitheliale Schicht könnte als Längsfaserschicht der Intima angesehen werden, da sie ebenfalls wie die Längsfaserschicht der Intima in den übrigen Venen frei von glatter Muskulatur ist. Hierauf folgt nach außen eine Schicht, in der die elastischen Fasern bedeutend weiter auseinander gelegen und geringgradig stärker sind als in der subepithelialen Schicht. Die elastischen Fasern verlaufen auch hier im wesentlichen in der Längsrichtung und treten auf dem Querschnitt als Körnchen hervor, die dadurch, daß sie sich dicht aneinander lagern, Reihen bilden und auf diese Weise bei schwacher Vergrößerung zirkuläre Fasern vortäuschen können. Neben diesen längsgerichteten elastischen Fasern finden sich aber auch noch schräg- und zirkulärverlaufende elastische Elemente; die letzteren finden sich wesentlich im inneren Drittel der Schicht, während sie nach außen nur sehr spärlich auftreten. Die elastischen Fasern liegen im allgemeinen derart regellos durcheinander, daß man von einer Verteilung bez. Anordnung derselben überhaupt nicht sprechen kann. Man kann nur angeben, daß in den äußeren zwei Dritteln die Reihen der elastischen Fasern etwas weiter auseinander gelegen sind als im inneren Drittel, ebenso wie auch die Stärke der elastischen Elemente nach außen hin etwas zunimmt. Zwischen den elastischen Fasern, die von stärkeren Bindegewebszügen begleitet werden, sind nur vereinzelt Muskelfasern eingelagert, die über die ganze Schicht zerstreut sind. In den äußeren zwei Dritteln finden sich an manchen Stellen sogar kleine Bündel längsverlaufender glatter Muskelzellen. Der Verlauf der Muskulatur ist vorwiegend zirkulär gerichtet. Daneben kommen allerdings auch schräg- und längsverlaufende Muskelzellen vor. Die Kerne sind kurz und an beiden Enden abgerundet.

Verschiedene Wanddicke der Venen. Bei solchen Arterien, die direkt an Knochen liegen, wird (nach den Untersuchungen Baums und seiner Schüler [Thienel (5), Bärner (4), Roßmüller (23), Busse (6) und Reißinger (22)]) bekanntlich eine verschiedene Dicke der Wand insofern beobachtet, als die dem Knochen anliegende Wand dünner als die übrigen Wände ist. Speziell die Kopfarterien hat Reißinger (22) auf diesen Gesichtspunkt hin untersucht und gefunden, daß beim Pferd, Rind und Schaf bei direkt an Knochen liegenden Arterien der Teil der Wand, der den Gesichtsknochen aufliegt, schwächer ist wie der übrige Wandabschnitt, und zwar erfolgt die Wandverdünnung auf Kosten der Media. Dieses Verhalten fand er besonders bei der A. transversa faciei und der A. facialis. — Es lag deshalb die Frage nahe, ob auch diejenigen Venen des Kopfes, die über einen Knochen laufen, Strukturveränderungen nach irgend einer Richtung hin zeigen. Meine diesbezüglichen Untersuchungen haben nun ergeben, daß auch bei Venen eine Verdünnung der Wand an den Stellen auftreten kann, die den Knochen aufliegen, und zwar gilt dies für die V. facialis an deren Umbiegungsstelle um den freien Rand des Unterkiefers und für die V. sphenopalatina kurz nach deren Ursprung. Die Wandverdünnung ist auch bei diesen Venen im wesentlichen durch mangelhafte Entwickelung der Muskulatur im Bereiche der Media bedingt. Bei den übrigen Kopfvenen konnte ich eine derartige ungleiche Stärke der Wand nicht nachweisen. Es mag dies dadurch bedingt sein, daß diese Venen nicht oder wenigstens nicht fest anliegen, vielfach auch von Bindegewebe und etwas Fett umgeben sind, sodaß der Druck von seiten des Knochens nicht direkt zur Geltung kommt.

Am Schluß meiner Abhandlung will ich nun noch den **histiologischen Bau** der in den Kopfvenen des Pferdes enthaltenen **Klappen** schildern. Die Ansichten der Autoren über die Venenklappen im allgemeinen und die diesbezüglichen Angaben stimmen nicht vollkommen überein.

So schreibt Stöhr (27): Die Venenklappen sind Bildungen der Intima, die an beiden Seiten von (an der dem Blutstrom zugekehrten Seite längsgestellten, an der der Venenwand zugekehrten Seite quergestellten) Epithelzellen überzogen werden. Unter den längsgestellten Zellen liegt ein dichtes, elastisches Netzwerk, unter den quergestellten Zellen ein feinfaseriges Bindegewebe. Toldt (28) besagt in seinem Lehrbuch der Gewebelehre ungefähr dasselbe über die Histiologie der Klappen wie Stöhr. Nur fügt er noch hinzu, daß Bardeleben (3) in ihnen als regelmäßiges Vorkommnis glatte

Muskelfasern nachgewiesen habe, die mit der Muskulatur der Venenwand im Zusammenhang stehen und teils parallel, teils senkrecht zur Achse der Vene gerichtet sind. Ebner (16) gibt an: Die Venenklappe stellt keine einfache Falte der Venenintima dar, sondern ist zwar beiderseits vom Endothel überzogen, besitzt aber in der Regel nur auf der der Venenlichtung zugekehrten Seite eine der Tunica elastica interna entsprechende elastische Faserschicht, während die dem Klappensinus zugekehrte Seite wesentlich nur aus Bindegewebe mit spärlichen elastischen Fasern besteht. Die Bindegewebsbündel und elastischen Fasern verlaufen vorzüglich in der Richtung des freien Klappenrandes.

Ellenberger-Günther (14) beschreiben das mikroskopische Verhalten der Klappen wie folgt: Die Klappen sind halbmondförmige paarige Falten, gebildet aus einer dünnen Bindegewebslage, die auf der dem Lumen zugekehrten Seite eine elastische Faserschicht aufweist, deren Fasern in der Hauptsache in der Richtung gegen den freien Rand ziehen; bisweilen kommen auch glatte Muskelfasern vor, die vorwiegend parallel dem freien Klappenrande verlaufen. Die Oberfläche der Klappen ist auf beiden Seiten von Endothel überzogen. Im Bereich der Klappen zeigt die Venenwand oft eine erhebliche Verdünnung.

Auf Grund meiner Untersuchungen habe ich nun feststellen können, daß die Venenklappen am Kopf des Pferdes im allgemeinen in ihrem histiologischen Bau übereinstimmen. Sie sind im wesentlichen aus denselben Elementen aufgebaut wie die Gefäßwand selbst, und zwar bestehen sie aus elastischen Fasern, Bindegewebe und Muskulatur, wobei das Bindegewebe die übrigen Bestandteile an Menge weit übertrifft. Auffallend ist zunächst, daß die Klappen sich nach ihrem freien Rand zu verjüngen. Der Anheftungsrand ist bedeutend breiter und stärker als der freie Rand. Er ist wulstartig verdickt. Weiterhin ist für die Klappen charakteristisch, daß sie auf beiden Flächen, also auf der herzseitigen (proximalen) wie auf der herzabseitigen (distalen) Fläche von Epithel überzogen sind, das zur Verlaufsrichtung der Klappen längsgestellt ist. Unter dem Epithel, und zwar auf der dem Herzen abgekehrten (distalen) Seite liegt ein dichtes, regelloses Netzwerk elastischer Fasern, die hauptsächlich in der Richtung des freien Klappenrandes verlaufen. Dieses elastische Netz wird nach dem freien Rand der Klappe zu etwas dichter. Besonders dicht ist es nahe der Anheftungsstelle der Klappe an der Gefäßwand. Die Stärke der elastischen Elemente schwankt innerhalb mehr oder weniger geringer Grenzen. Auf dieses elastische Netz folgt nun nach der Mitte der Klappe zu eine dünne Schicht, die fast vollkommen frei von elastischen Elementen ist. Erst in der Mitte der Klappe

treten die elastischen Fasern wieder etwas zahlreicher auf und bilden dadurch, daß sie untereinander durch feine Fäserchen verbunden sind, ein feines, weitmaschiges Netzwerk. An der dem Herzen zugekehrten Seite der Klappe finden sich unter dem Epithel ebenfalls spärlich elastische Fasern, die längsverlaufen und bei starker Vergrößerung als Körnchen in Erscheinung treten. — Die Menge des Bindegewebes richtet sich natürlich bei den Klappen, ebenso wie bei den Venen selbst, im wesentlichen nach den elastischen Fasern. Es findet sich nämlich dort, wo die elastischen Fasern dicht gelagert sind, also an der herzabseitigen (distalen) Fläche unter dem Epithel weniger Bindegewebe als im übrigen Teil der Venenklappe. Zwischen die elastischen und bindegewebigen Elemente eingelagert und über die ganze Venenklappe zerstreut findet sich die glatte Muskulatur. Sie tritt in Form einzelner Muskelfasern und kleinerer Bündel auf. Der Verlauf ist meist parallel zur Längsachse der Venenwand gerichtet. Daneben kommen auch schräg und senkrecht gestellte Muskelzellen vor. Die Zahl der glatten Muskelzellen richtet sich wesentlich nach dem Typus der betreffenden Vene, in der die Klappe liegt. So fand ich in den Klappen, die den Venen mit muskulösem Typus angehören, stets mehr Muskulatur als in denen, die in den Gefäßen mit elastischem Typus liegen. Die Kerne der glatten Muskelzellen sind im allgemeinen kurz und an beiden Enden abgerundet. Die länglichen, wurmartigen Kerne, die vor allem in der Wand der Venen häufig auftreten, konnte ich nur sehr vereinzelt finden. Schließlich sei noch hervorgehoben, daß ich eine Verdünnung der Venengefäßwand und eine Abnahme der Muskulatur in der Media der Vene am Ursprung der Klappen nicht nachweisen konnte. Ich fand vielmehr häufig eine geringgradige Verdickung der Venenwand im Bereiche der Ansatzstelle der einzelnen Klappen. Ich betone dies besonders, weil, wie schon in der Einleitung erwähnt, Löwenstein (18), Cadiat (7) und Epstein (15) beim Menschen festgestellt haben, daß die Venenwand am Ursprung der Klappen nur wenig Muskulatur besitze oder manchmal vollkommen frei von Muskulatur sei. Epstein berichtet noch, daß die Venenwand an der Klappenstelle auch viel dünner sei als die Wand oberhalb und unterhalb der Klappe. Weiterhin führen auch Ellenberger-Günther (14) an, daß bei den Haustieren

die Venenwand im Bereiche der Klappen oft eine erhebliche Verdünnung zeigt. Lehmann (17) allerdings erwähnt in seiner Abhandlung über die Venenklappen von diesem Befund nichts.

Für den **histiologischen Bau der einzelnen Venen** haben meine Untersuchungen folgendes ergeben:

Die untersuchten Venen können in zwei Typen geschieden werden,

a) in solche mit elastischem Typus und

b) in solche mit muskulösem Typus.

Von ersterem sprechen wir dann, wenn die Media der betreffenden Venen fast frei von Muskelzellen ist oder nur wenig und spärliche Muskelfasern enthält. Von letzterem hingegen sprechen wir, wenn in der Media der Venen wenigstens soviel Muskulatur sich findet, daß sie ohne weiteres auf den ersten Blick festzustellen ist.

1. Uebereinstimmend gebaut, und zwar nach dem elastischen Typus, sind: die V. maxillaris externa bis zur Mitte, die V. lingualis, V. sublingualis, V. maxill. interna, V. craniooccipitalis, V. auricul. magna, V. tempor. superficialis, V. alveolaris mandibulae, V. palatina major und die V. dorsalis linguae.

2. Uebereinstimmend gebaut, und zwar nach dem muskulösen Typus, sind alle übrigen Gefäße, also die V. maxill. externa nahe deren Umbiegungsstelle, V. facialis, V. labialis communis, V. lab. superior und inferior, V. angularis oris, V. lateralis nasi, V. dorsal. nasi, V. angul. oculi, V. buccinatoria, V. reflexa, V. sphenopalatina, V. infraorbitalis, V. thyreoidea, V. masseterica, V. transversa faciei, V. tempor. prof. und V. frontalis.

3. Eine Längsfaserschicht der Intima war nur in der V. facialis, V. reflexa, V. buccinatoria und undeutlich auch in der V. maxillaris externa und interna und in der V. craniooccipitalis nachzuweisen.

4. Eine Tunica elastica externa und interna fand ich bei den Kopfvenen des Pferdes nicht. Infolgedessen ist die Grenze zwischen den einzelnen Schichten der Gefäßwand: Längsfaserschicht der Intima, Media und Adventitia nur undeutlich. Bei der V. jugularis ist eine Grenze überhaupt nicht zu erkennen.

5. Die vorstehend erwähnten drei Schichten sind aus gleichen Gewebselementen aufgebaut, nämlich aus elastischen

Fasern, Bindegewebe und glatter Muskulatur. Nur die Längsfaserschicht der Intima weist keine Muskulatur auf.

6. Die große Mehrzahl der elastischen Fasern verläuft in allen drei Schichten in der Längsrichtung.

7. Die Verteilung der elastischen Fasern ist in der Media der V. labialis infer., V. infraorbitalis, V. maxillaris externa und des mittleren Drittels der V. facialis eine gleichmäßige; in den übrigen Venen des Kopfes ist die Verteilung ungleichmäßig.

8. Die Zahl und die Stärke der elastischen Fasern in der Media sind großen Schwankungen unterworfen.

9. Die Muskulatur der Media zeigt in der Hauptsache zirkulären Verlauf. Daneben kommen auch viele schräg- und längsverlaufende Muskelfasern vor.

10. Die Muskulatur tritt in Form einzelner Fasern und kleinerer oder größerer Muskelbündel auf. Die Kerne sind im allgemeinen in den Venen mit elastischem Typus lang und geschlängelt und besitzen wurmartiges Aussehen, in den Venen mit muskulösem Typus hingegen kurz und stäbchenförmig.

11. Die Stärke der Media verhält sich zu der der Adventitia in der V. maxill. externa, V. facialis, V. buccinator., V. frontalis, V. infraorbitalis, V. auricularis magna und der V. sphenopalatina wie 1 : 1, in der V. labialis wie 1 : 4—5, in allen übrigen Venen aber wie 1 : 2—3.

12. Die Adventitia ist sehr gut entwickelt und stellt meist die stärkste Lage der Gefäßwand dar.

13. Der Hauptbestandteil der Adventitia ist das Bindegewebe.

14. Die elastischen Fasern der Adventitia sind stets stärker und liegen auch weiter auseinander als die der Media.

15. Die Muskulatur ist in der Adventitia wie in der Media im wesentlichen längsgerichtet.

16. Die V. facialis zeigt an ihrer Umbiegungsstelle um den Rand des Unterkiefers eine ungleiche Stärke der Wand (Wandverdünnung), die durch geringere Entwickelung der Muskulatur bedingt ist. Ebenso ist dies bei der V. sphenopalatina kurz nach ihrem Ursprung der Fall. Bei den übrigen Venen, die einem Knochen aufliegen, z. B. V. infraorbitalis, konnte ich dies nicht nachweisen.

Zusammenfassung.

Meine Untersuchungen über das makroskopische Verhalten der Venen des Kopfes haben, abgesehen von der systematischen Beschreibung der Venen und ihrer Variationen, im wesentlichen zu folgenden Ergebnissen geführt:

I. Die Mehrzahl der Venen am Kopfe hatte einen konstanten Verlauf. Es sind hier zu nennen: die V. jugularis (Fig 1 bis 4_1), V. maxillaris externa (Fig. 1_{25}, 2 bis 4_{20}), V. facialis (Fig. 1_{26}, 2 bis 7_{21}), V. submentalis, V. buccinatoria (Fig. 1_{18}, 2 bis 7_{13}), V. angularis oculi (Fig. 1_{29}, 2 bis 7_{24}), V. palatina major (Fig. 1_{32}, 2 bis 4_{29}), V. ophthalmica und V. ethmoidalis (Fig. 2 bis 4_{28}), V. malaris, V. maxillaris interna (Fig. 1 bis 4_3), V. craniooccipitalis (Fig. 1 bis 4_4), V. cerebralis ventralis (Fig. 1 bis 4_5), V. auricularis magna (Fig. 1 bis 4_7), V. temporalis superficialis (Fig. 1 bis 4_{10}), V. cerebralis dorsalis (Fig. 1_{12}), V. alveolaris mandibulae (Fig. 1_{15}), V. temporalis profunda (Fig. 1_{17}), V. frontalis, V. auricularis profunda (Fig. 1 bis 4_{11}). Allerdings ist zu erwähnen, daß der Ursprung sämtlicher Venen innerhalb mehr oder weniger geringer Grenzen (Zahlengrenzen) schwankte.

II. Geringe Abweichungen in ihrer Lage und sonstigem anatomischen Verhalten zeigten die folgenden Venen: V. sublingualis. Sie bestand in drei Fällen aus zwei und in zwei Fällen aus drei übereinander gelegenen Stämmchen. V. labialis communis (Fig. 1_{21}, 2 bis 7_{16}). Die Vene entsprang zweimal nicht aus der V. facialis, sondern aus der V. buccinatoria. V. labialis superior (Fig. 1_{23}, 2 bis 7_{18}). In drei Fällen gab dieses Gefäß einen Ast a ab, der nach kurzem Verlauf wieder einmündete. Dieser Ast a fehlte dreimal vollkommen, während er in vier Fällen aus der V. labialis communis entsprang. V. labialis inferior (Fig. 1_{22}, 2 bis 7_{17}). Diese Vene gab einmal einen Ast ab, der nach $4\frac{1}{2}$ cm langem Verlauf wieder mündete. V. angularis oris (Fig. 1_{24}, 2 bis 7_{19}). Der Verbindungsast

zur V. labialis inferior fehlte in drei Fällen. In einem Fall gab sie am Ursprung einen Ast zur V. lab. inf. ab. V. dorsalis nasi (Fig. 1_{28}, 2 bis 7_{23}). Sie war einmal doppelt vorhanden. V. reflexa (Fig. 1_{30}, 2 bis 7_{25}). In einem Fall lief das Gefäß nicht durch die Fissura orbitalis, sondern durch das Foramen opticum in die Schädelhöhle. V. sphenopalatina (Fig. 1_{31}, 2 bis 4_{26}). Sie entsprang in drei Fällen nicht gemeinsam mit der V. infraorbitalis, sondern etwas aboral von dieser als gesonderter Stamm. V. infraorbitalis (Fig. 1_{31}, 2 bis 4_{27}). Diese Vene teilte sich nach 1 cm Verlauf in zwei Aeste, die sich in der Querebene des dritten bis vierten Backzahnes wieder vereinigten. V. thyreoidea (Fig. 1 bis 4_2). In zwei Fällen teilte sich das Gefäß nicht in drei, sondern in zwei Aeste, nämlich in die V. pharyngea und V. laryngea und in die V. thyreoidea cranialis und die V. pharyngea. Im ersteren Falle zweigte die fehlende V. thyreoidea cranialis aus der V. pharyngea ab. Im letzteren Falle entsprang die V. laryngea aus der V. thyreoidea cranialis. V. occipitalis (Fig. 1 bis 4_6). In sechs Fällen gab die Vene einen Ast zum Foramen transversarium des Epistropheus ab, der einmal aus der V. craniooccipitalis entsprang. Weiterhin zweigte in drei Fällen noch ein Ast aus der V. occipitalis ab, der zu den ventral am ersten und zweiten Halswirbel gelegenen Muskeln verlief. V. auricularis posterior (Fig. 1 bis 4_8). Diese Vene fehlte in einem Fall vollkommen und in zwei Fällen entsprang sie nicht aus der V. maxillaris interna, sondern sie zweigte aus der V. temporalis superficialis ab. V. transversa faciei (Fig. 1_{13}, 2 bis 7_{12}). Sie mündete in einem Fall mit zwei Endzweigen in die V. facialis und in einem weiteren Fall gab sie einen Zweig ab, der nach 5 cm langem Verlauf wieder in sie einmündete.

III. Größere Schwankungen betreffs ihres Verlaufes und ihrer Lage hingegen zeigten: Die V. lingualis. In drei Fällen fehlte nämlich der Ast a, der mit dem Verbindungszweig der V. dorsal. linguae mit der V. sublingual. anastomosierte, und in zwei Fällen der Ast d, der zungenrückenwärts lief und sich mit der V. dorsal. linguae verband, und der Ast e, der mit dem der anderen Seite anastomosierte. In einem weiteren Fall fehlte auch der Ast c, der im M. hyoglossus oral verlief und sich im Zungenfleisch verlor. Einmal hingegen kam zu den fünf Aesten a, b, c, d, e, in die sich der gemeinsame Stamm der

V. lingualis teilte, noch ein sechster Ast f hinzu, der sich nach 2 cm Verlauf in der Zunge verlor. In je einem Fall bildeten auch der Ast a und b und der Ast c und d einen gemeinsamen 1 cm langen Stamm. Während sich Ast c für gewöhnlich im Zungenfleisch verlor, anastomosierte er in einem Fall in der Querebene des ersten Backzahns mit dem Ast b. Endlich gab der Ast b in einem Falle noch einen Ast g ab, der oromedial nach dem Zungenrücken zu verlief und sich in der Querebene des ersten Backzahnes verlor. Die V. lateralis nasi (Fig. 1_{27}, 2 bis 7_{22}). Sie war dreimal einfach und sechsmal doppelt vorhanden. In einem Fall konnte ich sogar drei Vv. laterales nasi nachweisen. Die V. masseterica (Fig. 1 bis 4_9). Sie verlor sich in einem Fall nicht im M. masseter, sondern lief im oral konvexen Bogen dorsal und mündete in den Ast a, der die V. masset. mit der V. buccin. verbindet. In einem weiteren Fall war die Vene bis zur Abgabe des Astes a doppelt. Je einmal gab die V. masset. noch einen zweiten Ast zur V. buccinat. und einen anderen Ast ab, der ventral zur V. maxill. externa verlief. Endlich gab sie in einem Fall noch einen Ast zur V. transversa faciei ab, der mit dem Ast a an dessen Mündung in die V. buccinat. anastomosierte. Der Ast a war einmal doppelt bis kurz vor seiner Mündung. Die V. dorsalis linguae. Sie teilte sich in drei Fällen nicht in drei, sondern nur in zwei Aeste. Der dritte fehlende Ast c, der zum weichen Gaumen verlief, entsprang erst aus dem Ast a, der sich in der Schleimhaut des Schlundkopfes verlor. Der Ast b, der sich mit der V. sublingualis in der Querebene des ersten bis vierten Backzahnes verband, gab in einem Fall einen Zweig zur Zunge ab, in einem weiteren Fall sogar mehrere kleinere Zweige. In einem dritten Fall endlich zweigte der Ast b einen Parallelzweig ab, der sich nach 5 cm langem Verlauf schon wieder mit ihm vereinigte. Die Vv. glandulae submaxillaris. Diese kleinen Gefäße entsprangen in der ganzen Ausdehnung der Glandula submaxillaris aus der V. maxill. externa, nur in je einem Fall aus der V. lingualis und V. subling. Die Rami musculares. Sie entsprangen regellos aus der V. maxillaris externa, nur in einem Fall aus der V. lingualis. Die Rami parotidei. Sie entsprangen aus verschiedenen Stellen der V. maxill. int. und ext., V. cranioccip., V. auricul. magna und profunda und der V. temporalis superficialis. Die Rami pterygoidei. Sie zweigten

aus der V. maxill. interna, wie auch aus den übrigen im M. pterygoideus verlaufenden Venen ab.

IV. Sämtliche Venen bis auf eine einzige waren mit Klappen versehen. Nur die V. buccinatoria war vollkommen frei von Klappen. Die V. reflexa besaß zwar von ihrem Ursprung aus der V. facialis bis zur Abzweigung der V. ophthalmica in der Fossa pterygopalatina ebenfalls keine Klappen, in ihrem weiteren Verlauf jedoch bis an die Schädelhöhle traten einige wenige Klappen auf. Außerdem war noch das Venennetz, in das sich die V. palatina major am harten Gaumen auflöste und die venösen Geflechte der Nasenhöhle klappenlos. Die aus diesen zwei Gebieten das Blut abführenden Gefäße indessen, nämlich die V. palatina major und die V. sphenopalatina, wiesen schon wieder Klappen auf.

V. Die Zahl der Klappen in den einzelnen Venen schwankte innerhalb weiter Grenzen von eins bis vierzehn. Dabei war die Zahl der Klappen nicht abhängig von der Länge, wohl aber bis zu einem gewissen Grade von der Stärke des Gefäßes, insofern nämlich, als die Zahl der Klappen in den großen bezw. weiten Gefäßen stets verhältnismäßig geringer war als in den kleineren bezw. engeren. So besaß z. B. die V. maxillaris interna nur drei bis sechs, die V. maxillaris externa nur drei bis fünf Klappen, wohingegen die V. dorsalis nasi neun bis zwölf und die V. angul. oris sechs bis zehn Klappen aufzuweisen hatten, obgleich die beiden letzteren Gefäße bedeutend schwächer und auch kürzer waren als die erstgenannten. Man sollte meinen, daß die Zahl der Klappen auch von anderen Faktoren als von der Weite des Gefäßes abhängig wäre. So glaubte ich z. B., daß die Verlaufsrichtung der einzelnen Venen einen Einfluß auf die Zahl der Klappen hätte, derart, daß in den aufsteigenden Gefäßen mehr bezw. weniger Klappen sich fänden als in den absteigenden. Wie jedoch aus meinen Untersuchungen hervorgeht, ist dies nicht der Fall. Aber auch in ein und derselben Vene traten Schwankungen betreffs der Zahl der Klappen auf, derart, daß die Zahl oftmals um das doppelte anstieg. So fand ich z. B. bei der V. transversa faciei in einem Fall vier, in einem Fall sogar bis neun Klappen, ohne daß sich Gründe für derartig große Schwankungen ausfindig machen ließen.

VI. Eine gewisse Gesetzmäßigkeit im Sitz und in der Verteilung der einzelnen Venenklappen nachzuweisen gelang mir nicht. Im Gegenteil schwankte der Abstand der Klappen innerhalb der weitesten Grenzen, z. B. bei der V. temp. profunda, von 8 mm bis 8,3 cm. Uebereinstimmend war nur, daß die erste Klappe fast in jeder Vene am Ursprung lag.

VII. Die Klappen waren alle zweiteilig, nur in einem Falle (Fall 9) konnte ich in der V. maxillaris externa eine dreiteilige Klappe nachweisen.

VIII. Die meisten Venen stimmten im allgemeinen in ihrer Lage und ihrem Verlaufe mit den gleichnamigen Arterien überein.

IX. Abweichungen von dem umstehenden (VIII) erwähnten Verhalten traten nur bei folgenden Venen auf:

1. Die V. maxillaris externa (Fig. 1_{25}, $2-4_{20}$). Sie liegt mit ihrem Ursprungsteil und in ihrem ganzen Verlauf im Kehlgang erheblich ventral von der gleichnamigen Arterie und tritt erst am Gefäßausschnitt des Unterkiefers an sie heran.

2. Während die A. maxill. externa in ihrem Verlauf die A. palatina ascendens zum Gaumensegel abgibt, fehlt eine entsprechende V. palat. ascendens vollkommen.

3. Die V. lingualis. Sie entspringt aus der V. maxill. externa, ist mit ihrem Anfangsteil ebenfalls ventral von der gleichnamigen Arterie gelegen und teilt sich, im Gegensatz zur A. lingualis, die in ihrem ganzen Verlauf einheitlich bleibt, nach der Durchbohrung des M. mylohyoideus in der Querebene des Tuber maxillare in folgende fünf Aeste:

a) Der Ast a läuft zwischen dem M. styloglossus und M. geniohyoideus oral und verliert sich im M. genioglossus. In der Querebene des dritten Backzahnes anastomosiert er mit dem Verbindungszweig der V. dorsal. ling. mit der V. subling.

b) Der Ast b läuft fast mit der V. lingual. parallel, zunächst zwischen dem M. styloglossus und M. hyoglossus und später an der ventrolateralen Seite der Zunge bis zu deren Spitze.

c) Der Ast c geht im M. hyoglossus bis zum zweiten und dritten Backzahn, wo er sich auflöst.

d) Der Ast d läuft zungenrückenwärts bis zum Zungengrund, wo er teilweise mit der V. dorsal. linguae anastomosiert.

e) Der Ast e geht ventromedial und anastomosiert mit dem der anderen Seite.

4. Die V. labial. communis (Fig. 1_{21}, $2-7_{16}$). Eine entsprechende A. lab. comm. ist nicht vorhanden. Infolgedessen

entspringen die A. lab. sup. und inf. im Gegensatz zur V. lab. sup. und inf. als selbständige Gefäße aus der V. facialis. Die A. labialis superior liegt bedeutend weiter dorsal als die V. lab. sup.

5. Die V. maxill. interna (Fig. 1—4_3) entspricht nur dem Anfangsteil der gleichnamigen Arterie, vom Ursprung dieser bis zum Eintritt in den Flügelkanal, während den oral vom Flügelkanal gelegenen Endabschnitten der A. maxill. interna eine besondere Vene, die V. reflexa (siehe unten), entspricht. Auch liegt die V. maxillaris interna oberflächlicher als die gleichnamige Arterie. Das Ende der V. maxill. interna wird zur V. buccinatoria.

6. Die V. buccinatoria (Fig. 1_{18}, 2—7_{13}) stellt nicht wie die A. buccin. einen Seitenzweig dar, sondern bildet das Ende bezw. den fortlaufenden Stamm der V. maxill. interna und ist oberflächlicher gelegen und viel länger und stärker als die gleichnamige Arterie; sie bildet an ihrem Ursprung in der Querebene des letzten Backzahnes eine starke, bauchige Erweiterung und mündet in der Regel gegenüber der V. labial. comm. in die V. facialis. Die A. buccinat. hingegen verliert sich im wesentlichen im M. pterygoideus und M. masseter.

7. Der Ramus pterygoideus der V. masseterica (Fig. 1—$4_{9_{II}}$). Er läuft vom Ursprung aus der V. maxill. interna in oraler Richtung über die mediale Seite des Halsrandes des Unterkiefers, verzweigt sich im M. pterygoideus medialis und anastomosiert mit der V. sublingualis und der V. dorsalis linguae. Eine entsprechende Arterie fehlt.

8. Die V. auricularis magna (Fig. 1—4_7) entspricht zwar im allgemeinen nach Ursprung und Verbreitung der gleichnamigen Arterie, gibt aber nicht die V. auricularis profunda und die V. auricul. posterior (Fig. 1—4_8) ab. Letztere entspringt vielmehr selbständig aus der V. maxill. interna (in zwei Fällen aus der V. temp. superf.; einmal aus der V. auricul. magna; einmal fehlte sie vollkommen) und verläuft ähnlich wie die V. auricul. medial. nach dem Ohrgrund, wo sie kaudal von ihr gelegen ist. Die V. auricul. profunda (Fig. 1—4_{11}) hingegen entspringt aus der V. temp. sup., läuft in der Tiefe der Parotis ohrmuschelwärts und tritt durch ein Loch, das vom Griffelfortsatz, den halbringförmigen Knorpelfortsätzen und dem Ringknorpel der Ohrmuschel gebildet wird, an die Innenfläche der

Muschel, in deren Haut sie sich verzweigt. Sie gibt an der Innenfläche der Ohrmuschel einen kleinen Zweig ab, der durch den Meatus acusticus externus in das innere Ohr tritt.

9. Die V. temporalis superficialis (Fig. 1—4$_{10}$) zweigt außer der V. auricul. prof. und der V. transversa faciei noch die V. cerebralis dorsalis (Fig. 1$_{12}$) ab. Eine der letzteren äquivalente A. cerebralis dorsalis gibt es nicht. Man könnte allenfalls als entsprechende Arterie die beiden Aa. meningea media und posterior anführen, und zwar von diesen beiden wiederum mehr die A. meningea posterior, da sie durch den Schläfengang verläuft und die dorsale Fläche der Dura mater mit Blut versorgt. Während aber die A. meningea posterior aus der A. occipitalis und die A. meningea media aus der A. maxill. interna entspringt, zweigt die V. cerebral. dorsalis aus der V. temporalis superficialis ab, geht in die äußere Oeffnung des Canal. temporal., die sich zwischen Meatus acusticus externus und Processus postglenoidalis befindet, und läuft durch den Schädelkanal in die Schädelhöhle, wo sie sich mit dem Sinus transversus des dorsalen Blutleitersystems vereinigt.

10. Die V. temporal. profunda (Fig. 1$_{17}$) tritt niemals wie die gleichnamige Arterie doppelt in Form einer A. temp. prof. oral. und aboral. auf, sondern stets nur als eine einzige Vene, die an ihrem Ursprung, wie die A. temp. prof. oral., an ihrem Ende indessen wie die A. temp. prof. aboral. verlief.

11. Die V. frontalis. Sie zweigt nicht entsprechend der gleichnamigen Arterie aus der V. ophthalmica ab und geht nicht durch das Foramen supraorbitale, sondern sie entspringt aus der V. temp. prof., bildet, wie oben erwähnt, mit der V. ophthalmica und der V. ethmoidalis einen kleinen Gefäßkomplex und sendet nur einen dünnen Zweig durch das Foramen supraorbitale.

12. Die V. ophthalmica, V. malaris, V. infraorbitalis, V. sphenopalatina und V. palatina major entspringen nicht aus der V. maxill. interna, wie die entsprechenden Arterien, sondern aus der V. reflexa. Diese letztere, die V. reflexa (Fig. 1$_{30}$, 2 — 7$_{25}$), wiederum hat keine ihrem Verlauf entsprechende Arterie. Sie entspringt aus der V. facialis, läuft kaudal bis zur Fossa pterygopalatina, durchbohrt die Periorbita und geht durch die Fissura orbitalis in die Schädelhöhle, wo sie mit dem Sinus cavernosus anastomosiert.

a) Die V. ophthalmica (Fig. $2—4_{28}$). Während die A. ophthalmica aus der A. maxill. interna entspringt und nach kurzem Verlauf als A. ethmoidalis durch das Foramen ethmoidale verläuft, zweigt die V. ophthalmica aus der V. reflexa ab und bildet im intraorbitalen Fette unter dem Jochfortsatz des Stirnbeins mit der V. frontalis und der V. ethmoidalis einen kleinen Gefäßkomplex.

b) Die V. palatina major (Fig. 1_{32}, $2—4_{29}$). Sie unterscheidet sich von der A. palatina major dadurch, daß sie von ihrem Ursprung aus nicht durch den Gaumenkanal, sondern außerhalb desselben zwischen Tuber maxillare und der Pars perpendicularis des Os palatinum verläuft, daß sie weiterhin unter der Schleimhaut des harten Gaumens ein Venennetz bildet, das durch die Fissura palatina mit den Venen der Nasenhöhle anastomosiert, während die A. palatina major ein einheitlicher Stamm bleibt, der durch das Foramen incisivum in die Nasenhöhle tritt.

13. Die V. occipitalis (Fig. $1—4_6$) und V. cerebralis ventralis (Fig. $1—4_5$) entspringen mit einem gemeinschaftlichen Stamm, der V. craniooccipitalis (Fig. $1—4_4$), die sich in der Flügelgrube des Atlas teilt in:

α) Die V. occipitalis. Sie verzweigt sich im allgemeinen wie die gleichnamige Arterie, gibt aber nicht eine V. glandulae submaxillaris superior und eine V. condyloidea, auch nicht eine V. meningea posterior ab. Als V. condyloidea könnte höchstens das durch das For. hypoglossi verlaufende Verbindungsstück des kaudalen Teils der Erweiterung des Sinus petrosus inferior mit dem Sinus occipitalis inferior angesehen werden.

β) Die V. cerebralis ventralis. Sie entspricht zwar der A. carotis interna, geht jedoch nicht durch das Foramen lacerum anter. in die Schädelhöhle, sondern mündet am Foramen lacerum in den ventronasalen Abschnitt der extrakranial gelegenen ampullenartigen Erweiterung des Sinus petrosus inferior.

Die Ergebnisse der Untersuchungen des histiologischen Baues der Kopfvenen des Pferdes sind auf S. 50 bis 74 geschildert.

Literaturverzeichnis.

1. Bach. „Ueber die Gefäße des Pferdeauges mit besonderer Berücksichtigung der Gefäßversorgung der Aderhaut." Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde XX. Band. 1894. p. 241.
2. Bardeleben. „Ueber Gesetzmäßigkeit in den Abständen der Klappen." Sitzungsbericht der Jenaer Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft. 5. März 1907.
3. Bardeleben. Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen für Studierende und Aerzte. 1906.
4. Bärner. „Ueber den histiologischen Bau der Arterien in der Brust- und Bauchhöhle des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Anpassung dieser Gefäße an die Umgebung." Inaug.-Dissert. Gießen 1905.
5. Baum-Thienel. „Ueber Besonderheiten im Bau der Blutgefäße." Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Bd. 63. 1903.
6. Busse. „Vergleichende Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der arteriellen Blutgefäße des Beckens und der Beckengliedmaßen von Pferd, Esel, Rind, Kalb, Schwein und Hund." Inaug.-Dissert. Zürich 1903.
7. Cadiat. „Considérations nouvelles sur la texture des veines et sur l'endocarde." Gazette med. 1877. Nr. 10.
8. Chauveau et Arloing. Traité d'Anatomie Comparée des Animaux Domestiques. Tome premier 1903.
9. Dennstedt. „Die Sinus durae matris der Haussäugetiere." Inaug.-Dissert. Gießen 1904.
10. Dürk. „Ueber eine neue Art von Fasern im Bindegewebe und in der Blutgefäßwand." Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. Bd. 189. Heft 1.
11. Eberth. „Von den Blutgefäßen." Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Tiere. Bd. I_2 Kap. VIII.
12. Ellenberger-Baum. Vergleichende Anatomie der Haustiere. 12. Auflage 1908.
13. Ellenberger-Baum. Topographische Anatomie des Pferdes. Bd. II. (Kopf und Hals.) 1894.
14. Ellenberger-Günther. Histiologie der Haussäugetiere. Dritte Auflage 1908.
15. Epstein. „Ueber die Struktur normaler und ektatischer Venen." Virchows Archiv Bd. 108, 1887, Heft 1/2.
16. Kölliker. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Auflage 1902. III. Band von Ebner.
17. Lehmann. „Ueber Bau und Entwickelung der Wand der hinteren Hohlvene des Rindes und Venenklappen bei Pferd und Rind." Inaug.-Dissert, Bern 1908.

18. Löwenstein. Ueber die Venenklappen und Varicenbildungen. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. 18. H. 1. S. 161—168.
19. Martin. Anatomie der Haustiere. II. Band 1904.
20. Rauber. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Auflage. Bd. II. Leipzig 1893.
21. Rauber-Kopsch. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 7. Auflage. 3. Abteilung 1907.
22. Reißinger. Vergleichende Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der arteriellen Blutgefäße des Kopfes und Halses der Haussäugetiere. Inaug.-Dissert. Bern 1902.
23. Roßmüller. Die Arterien der Brust- und Bauchhöhle des Rindes. Inaug.-Dissert. Gießen 1902.
24. Schmaltz. „Ueber die Beschreibung der Venen." Berliner Tierärztliche Wochenschrift. Jahrgang 1898. S. 193.
25. Schmaltz. „Ueber die Kopfvenen." Berliner Tierärztliche Wochenschrift. Jahrgang 1905. S. 266.
26. Scymanowicz. Lehrbuch der Histiologie und mikroskopischen Anatomie. Lemberg 1901.
27. Stöhr. Lehrbuch der Histiologie. 1905.
28. Toldt. Lehrbuch der Gewebelehre mit vorzugsweiser Berücksichtigung des menschlichen Körpers. 1888.

Lebenslauf.

Geboren am 15. Februar 1884 zu Leipzig-Lindenau, besuchte ich, Julius Richard Oskar Möckel, Sohn des Privatier Oskar Möckel, zunächst die Bürgerschule, darauf das städtische Realgymnasium zu Plauen i. Vogtl., wo ich mir Ostern 1904 das Reifezeugnis erwarb. Zu Beginn des Sommersemesters 1904 ließ ich mich an der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden als Studierender inskribieren, bestand hier im März 1906 die naturwissenschaftliche Prüfung und erlangte ebendaselbst im Juni 1908 meine Approbation als Tierarzt. Hierauf war ich in der Praxis tätig, bis ich im November 1908 im Anatomischen Institut der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden die vorliegende Arbeit begann, die ich im Juni 1909 beendete und der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule in Dresden verstärkten medizinischen Fakultät der Universität zu Leipzig als Promotionsschrift vorlegte.